

10/553281

JCO6 Rec'd PCT/PTO 14 OCT 2005

**MCGINN INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP, PLLC
A PROFESSIONAL LIMITED LIABILITY COMPANY
PATENTS, TRADEMARKS, COPYRIGHTS, AND INTELLECTUAL PROPERTY LAW
8321 OLD COURTHOUSE ROAD, SUITE 200
VIENNA, VIRGINIA 22182-3817
TELEPHONE (703) 761-4100
FACSIMILE (703) 761-2375; (703) 761-2376**

**APPLICATION
FOR
UNITED STATES
LETTERS PATENT**

**APPLICANT: NAOKI YOSHIMORI
 MANABU KOMATSUBARA**

FOR: CONNECTOR AND FEMALE PLUG

DOCKET NO.: F05-429-US

24/p(45)

10/553281

JCO6 Rec'd PCT/PTO 14 OCT 2005

1

明 細 書

コネクタ及び雌プラグ

5 技術分野

本発明は、ボールベアリング機構を有し、電力、電気信号、又は光を送る線路を連結する雌雄2つのコンタクト部を互いに接続するコネクタに関する。

- 10 また、本発明は、フェルールの先端の端面を対峙、接触させた状態で保持する、例えば割スリーブなどの保持部材を備えた着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグに関する。

背景技術

15 【特許文献1】

実開平2-84282号公報

【特許文献2】

実開昭60-37184号公報

【特許文献3】

- 20 実開平6-2306号公報

【特許文献4】

実開平6-4711号公報

- 25 ボールベアリング機構を有し、電力、電気信号、又は光を送る線路を連結する雌雄2つのコンタクト部を互いに接続するコネクタに関する公知の従来技術としては、例えば、上記の特許文献1、特許文献2、

或いは特許文献3などに記載されているもの等がある。

特に、上記の特許文献3に記載されているケーブルコネクタ（光コネクタ）などでは、スライドスリーブ26とスライドカバー（接続リング30, 35）とが別体として構成されており、この様な構成によれば、鋼球（球体109）を内側に強く押圧する面を有する部品の形状の高精度化やその当接面の高硬度化や、或いはその部位の形成の容易化などの点で有利となる。また、これらの利点は、ボールベアリング機構やスライド機構を有するケーブルコネクタの耐久性や寿命などの点で重要である。

図17は特許文献3に開示されている光コネクタと同型の、現在普及しているケーブルコネクタの雌プラグ10の断面図及び側面図であり、本図17中にて使用している各符号も、上記の特許文献3のもの（図2）と全く同等の符号である。

図18に、この雌プラグ10の部分的な断面図（図17の一部分の拡大図）を示す。スライドスリーブ26には、内斜面27と内周段部28が設けられており、この両者の間に位置するスライドスリーブ26の内側の側壁面は、係合溝16に係合した鋼球（特許文献3の図1、図3の球体109）を雄プラグシェル（シェル101）の内側に押圧する面を構成する。

図19は、この雌プラグ10が備えるスライドスリーブ26の斜視図（a）及び正面図（b）である。以下、図17、図18のx軸と本図19の略円筒形のスライドスリーブ26の中心軸とは一致するものと仮定

する。雌プラグ 10 のスライドスリーブ 26 は、 $x y$
 平面上の $y < 0$ となる部位に溝 26 a を有する。この
 位置は、正面図 (b) に示す様に $\theta = -90^\circ$ の位置
 に対応している。ただし、角度 θ は、図 19 (b) の
 5 様に $y z$ 平面に向って、 z 軸の正の向きから右回りに
 計る角度とする。また、この正面図 (b) の符号 A は、
 $x y$ 平面を下側 ($z < 0$) から見上げる視点を表して
 いる。

図 20 に、この雌プラグ 10 の平常時における A 方
 10 向視 (図 19 (b)) による部分的な断面図を示す。
 雌プラグ 10 に外力が加わっていない平常時において
 は、スプリング 29 はスライドスリーブ 26 やスライ
 ドカバー (接続リング 30, 35) を図面左方向に押
 している。ピン 11 a は、雌プラグシェル (シェル 1
 15 1) の筒状の側壁を貫通しつつこの雌プラグシェルに
 固定されている。この構成により、スプリング 29 の
 可動範囲が制限されると同時に、ピン 11 a は、溝 3
 0 a、溝 26 a、溝 17 a とそれぞれ係合することによ
 り、接続リング 30、スライドスリーブ 26、絶縁
 20 体 (インサート 17) が互いに相対的な回動動作をし
 ない様に、各部 (接続リング 30、スライドスリーブ
 26、絶縁体 (インサート 17)) の x 軸回りの相対
 的な回動動作を拘束している。

図 21 は、スライドカバー (接続リング 30, 3
 25 5) がスライドスリーブ 26 と一緒に右向き (x 軸の
 正の向き) にスライドした時の雌プラグ 10 の A 方向
 視による部分的な断面図である。スライドカバーを右

方向にスライドさせると、スプリング 29 は図示する様に圧縮され、同時に、雄プラグシェル 101 の鋼球（球体 109）の係合溝 16 に対する出入りは自由になる。

- 5 この様なスライド機構により、雄プラグ 100 と雌プラグ 10 との連結が確実に保持されると同時に、両者の着脱も容易となる。

また、次の光コネクタの雌プラグが知られている。
2 つのフェルールの先端の端面を対峙、接触させた状態
10 で保持する、例えば割スリーブなどの保持部材を備えた着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグに関する公知の従来技術としては、例えば、上記の特許文献 3 や特許文献 4 などに記載されているもの等がある。

- 15 例えば上記の特許文献 3 に記載されている光コネクタなどは、割スリーブを備えた着脱可能なアダプタユニットを有しており、雌プラグ側のフェルールの先端の端面が汚れていた場合には、このアダプタユニットを雌プラグから外して、綿棒などを使って汚れを拭き
20 取ることができる。

図 23 は、上記の特許文献 3 に記載されている光コネクタと同型の、現在普及している従来光コネクタの雌プラグ 10 の断面図及び側面図であり、本図 23
25 の各符号の意味は、上記の特許文献 1 に記載されている図 11 の各符号の意味とそれぞれ一致している。ただし、符号 18a は、かけ押さえ金具 18 の中心軸回りに形成された雌ねじ部を指している。

以下、本明細書の各図面においては、雌プラグと嵌合する雄プラグのシェルの開口部が向いている向きをx軸の正の向きとし、雌雄両プラグの各中心軸とx軸とは一致するものと仮定する。

- 5 図23に図示する従来の雌プラグ10では、アダプタピン20の先が雄ねじになっており、上記の雌ねじ部18aと螺合している。マイナスドライバーを用いてこの螺合を緩め解くことにより、このアダプタピン20は外れる。割スリーブ22を内包的に保持するアダプタ19も、この操作により、アダプタピン20と
10 共に雌プラグ10のシェル11の小径部13から離脱させることができる。

発明の開示

- 15 しかしながら、上記の従来技術には、次の様な幾つかの問題点がある。

- (問題点1) スライドカバーは、内側の接続リング30と外側の接続リング35とを、双方のネジ部(34, 36)を用いて一体化させることにより形成されているので、その分部品点数が1つ増えてしまい望ましくない。
20 また、このネジ(34, 36)が緩んだり外れたりする恐れがあり望ましくない。

- (問題点2) その様な恐れを十分に払拭するためには、例えば以下の(a)や(b)等の様な付加的手段を用いざるを得ないが、(a), (b)何れの手段を用いた場合にも、それぞれ派生問題が生じ易い。
25

(a) 接着剤

接着剤を用いて、雄ネジ（接続リングの内側）と雌ネジ（接続リングの外側）とを両者のネジ部の接触面上等で接着する場合、表面張力が小さく、且つ接着力が強い接着剤を用いる必要があり、コスト面で不利である。また、ゴム系や樹脂系の接着剤などでは、温度、空気、紫外線などに対する各種の耐性や寿命などの問題が生じ易い。また、半田を用いた場合、接着面積を大きく取ることが容易ではなく、接着強度に問題が生じ易い。

10 （b）溶接

雄ネジ（接続リングの内側）と雌ネジ（接続リングの外側）とを溶接をする場合、溶接設備や工数、実施の容易性、或いは実施の安全性等の面で問題が生じ易い。

15 （問題点3）更に、ネジ（34，36）が緩んだり外れたりする恐れをより低減するためには、ネジ部に形成すべき溝（／山）の全長を長く確保しなければならないが、この結果、組み立て時にはその分、外側（又は内側）を多数回何度も回転させて両者を確実に係合させねばならず、組み立てに余計な手間隙が掛かる。また、その様な係合作業は、組み立て作業の効率を劣化させる限定要因になり易い。

25 （問題点4）上記の従来のケーブルコネクタにおいては、インサート17（第1コンタクト部）と雌プラグシェル（シェル101）とスライドスリーブ26とスライドカバーの内側（接続リング30）の4つの部品を、軸回りの回動動作に付いて互いに同時に拘束する

回動拘束手段として溝 3 0 a , 溝 2 6 a , 溝 1 7 a や
 ピン 1 1 a を用いているが、ピン 1 1 a を雌プラグシ
 ェル (シェル 1 1) 上に固定する際には、スライドカ
 バー (接続リング 3 0 , 3 5) を押し戻すスプリング
 5 2 9 に雌プラグシェル 1 1 を挿入して深く押し込み、
 スプリング 2 9 を縮んだ状態にしてから、雌プラグシ
 ェル 1 1 の外壁面上の所定の位置にピン 1 1 a を配置
 し、固定する必要がある。

図 2 2 は、上記の従来の雄プラグ 1 0 0 が備える絶
 10 縁体 1 1 2 と、上記の雌プラグ 1 0 が備える絶縁体
 (インサート 1 7) との相対的な回動動作を拘束する
 ための回動拘束手段の構成関係を表す論理的な構成関
 連図である。この図の横方向に長手方向を持つ白い帯
 は、x 軸回りの相対的な回動動作が禁止されるべき被
 15 拘束体を示しており、縦線は、各被拘束体間の相対的
 な回動動作を実際に拘束する拘束手段を示している。
 例えば、スライドスリーブ 2 6 の雌プラグシェル 1 1
 に対する相対的な回動動作は、ピン 1 1 a と溝 2 6 a
 との係合により実現されていることが本図からも読み
 20 取れる。縦線の先端部 (上端又は下端) に記載されて
 いる角度は、前述の角度 θ であり、拘束手段が配置さ
 れている位置を示している。また、左上の座標軸 r 方
 向の長さは、x 軸からの距離の凡その大小関係を模式
 的に示している。

25 例えば、図 2 2 の $\theta = 0^\circ$ の位置では、スライドカ
 バーの内側部分 (接続リング 3 0) の短い突起部 3 2
 と雄プラグシェル 1 0 1 の挿入用案内長溝 1 0 7 とが

係合することにより、スライドカバー（接続リング 30, 35）と雄プラグシェル 101 との相対的な回動動作が拘束されていることは、本図からも読み取ることができる。

- 5 この図 22 や、上記の図 20、21 や、或いは前述の特許文献 3 の図 1、図 2、図 3 などから判る様に、上記の回動拘束手段により絶縁体 112 と絶縁体 17 との間の相対的な回動動作を禁止するためには、スプリング 29 は必然的に雌プラグシェル 11 が有する環
- 10 状突部 14 とピン 11a との間に配置しなければならない。この様にスプリング 29 とピン 11a とは組み立て時にも干渉し易く、これらの構造的制約上、スプリング 29 が少なくとも図 20 に示される状態にまで縮んで配置されたその状態を維持したままでなければ、
- 15 このピン 11a を雌プラグシェル 11 上に固定することはできない。

以上の理由から、上記の従来ケーブルコネクタ（100, 10）においては、このピン 11a の雌プラグシェル 11 上への固定は容易ではない。

- 20 この問題を解決するためには、例えば、このピン 11a の雌プラグシェル 11 上への固定を先に実施しておき、上記のスプリング 29 を雌プラグシェル 11 にその開口部側から挿入して、先に組付けられたピン 11a を避ける様にして螺旋状にスプリング 29 をネジ
- 25 回しながら環状突部 14 とピン 11a との間に装着する組み付け方法なども考えられる。

しかしながら、何れにしても、従来ケーブルコネ

クタにおける上記のスプリング 2 9 の組み付け作業には余計な手間隙が掛かると共に、その様な組み付け作業は簡単ではなく、ケーブルコネクタ全体の組み立て作業の効率を劣化させる限定要因になり易い。

- 5 また、図 2 0、図 2 1 から判る様に、従来のスライドカバー（接続リング 3 0）と雌プラグシェル 1 1 とインサート 1 7（絶縁体）の各部品間の相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段であるピン 1 1 a の位置は、図中の左右どちらへも調整したり変更したりすることは容易ではない。その理由は次の通りである。

- （理由 1）ピン 1 1 a の位置を図（図 2 0、図 2 1）中の左側にずらすと、溝 3 0 a や溝 2 6 a の先端の位置もその分左側にずらさなくてはならなくなるが、これは、溝 3 0 a や溝 2 6 a の深さを更に左に伸ばすことを意味するので、接続リング 3 0 やスライドスリーブ 2 6 の強度を弱めることになり、望ましくない。また、ピン 1 1 a のピン穴を段部 1 5 に近付け過ぎると雌プラグシェル 1 1 の段部 1 5 付近における強度にも問題が生じ易くなる。

- 20 したがって、ピン 1 1 a の位置を図中の左側にずらすことは殆ど無理だと言わざるを得ない。

- （理由 2）ピン 1 1 a の位置を図（図 2 0、図 2 1）中の右側にずらすと、ピン 1 1 a をインサート 1 7（絶縁体）の右端の端部と係合させなければならなくなり、また更にピン 1 1 a の位置を右側にずらすと、ピン 1 1 a の最大径（直径）の部分をインサート 1 7 に係合させることができなくなる。したがって、ピン

1 1 a の位置を右側にずらすと、インサート 1 7 の回
動動作を良好に拘束することが難しくなる。また、こ
れらの事態を避けるためにインサート 1 7（絶縁体）
の x 軸方向の長さを右側に伸ばすと、この部品や雌プ
ラグシエル 1 1 等の大型化を招くので望ましくない。

即ち、ピン 1 1 a の位置は、図中の左右どちらへも
調整したり変更したりすることは難しい。しかしなが
ら、このピン 1 1 a の位置は、スプリング 2 9 と非常
に干渉し易い位置である。したがって、スライドカバ
ー（接続リング 3 0）と雌プラグシエル 1 1 との相対
的な回動動作を禁止するために、上記の従来の回動拘
束手段（ピン 1 1 a）を用いている限り、以上の問題
点 4 を解決することは容易ではない。

（問題点 5）

更に、スライドカバー（接続リング 3 0）と雌プ
ラグシエル 1 1 との相対的な回動動作を禁止するために、
上記の従来の回動拘束手段（ピン 1 1 a）を用いてい
る限り、図 2 0 や図 2 1 に図示する溝 3 0 a を接続リ
ング 3 0 に必ず形成する必要が生じる。しかしながら、
この溝 3 0 a は、以下の理由から、図 2 0 や図 2 1 の
接続リング 3 0、3 5 が最初から一体で形成されてい
る構造物（スライドカバー）に形成することは容易で
はない。

（理由 1）最初から一体の略円筒形の構造物（スライ
ドカバー）に上記の溝 3 0 a と同様の溝を形成するた
めには、その略円筒形の側壁の内側を正確に削らなく
てはならない。このような工法を実施するためには、そ

の他の部位の加工には決して用いられることのない特別な装置若しくは特別な方法が必要となり、加工設備、加工時間などを考慮した時、生産性の面で明らかに不利である。

- 5 (理由2) 最初から一体の略円筒形の構造物(スライドカバー)の側壁を径方向に貫通する、x軸方向に沿って伸びた長穴を上記の溝30aと同じ位置に形成して、その長穴を上記の溝30aに代えて用いる構成も考えられる。しかしながら、その場合には、その長穴
10 が外部に開いているため、図21に図示される溝30a、26aの位置に外部から異物が侵入する恐れが生じる。特にこの異物が大きくて固い場合には、例えばその異物がピン11aとスプリング29との間に挟まれるなどして、スプリング29の機能が完全に失われ
15 る恐れが生じるなどし、望ましくない。

- したがって、スライドカバー(接続リング30)と雌プラグシェル11との相対的な回動動作を禁止するために、上記の従来の回動拘束手段(ピン11a)を用いている限り、スライドカバーは、図17に図示さ
20 れる様に、接続リング30と接続リング35とを螺合させることによって得られる組み合わせ構造物として一体に形成せざるを得ない。

- しかしながら、この構成は、前述の問題点1～3を必然的に導くものであり、よって、決して望ましい構成
25 成とは言えない。

即ち、スライドカバー(接続リング30)と雌プラグシェル11との相対的な回動動作を禁止するために、

上記の従来の回動拘束手段（ピン 11a）を用いる構造は、以上の問題点 1～4 を必然的に引き起こす最も根本的な原因（欠点）であると考えても良い。

（問題点 6）従来のケーブルコネクタにおいては、ス
5 ライドカバーをネジ込み固定によって形成しているが、
このネジ部の断面形状は当然のことながら、円形でなくてはならない。したがって、雌プラグシェル、雄プラグシェル、スライドスリーブ、スライドカバーなどの断面形状も略円形でなければならなくなる。このこ
10 とは、ケーブルコネクタの形状に対して強い制約を与えると同時に、雌プラグシェル、雄プラグシェル、スライドスリーブ、スライドカバーなどの各部品間の中心軸回りの望ましくない相対的な回動動作を発生させる原因にもなる。

15 この様な相対的な回動動作が望ましくない理由は、根本的には、雌プラグ側の第 1 コンタクト部と雄プラグ側の第 2 コンタクト部とが中心軸回りの自由な相対的回動動作を許容できない構造を有する所にある。即ち、ケーブルコネクタを接続する際には、雌プラグ側
20 の第 1 コンタクト部と雄プラグ側の第 2 コンタクト部との両者間における中心軸回りの相対的な回転角に関する自由度はない。このため、ネジ込み固定によってスライドカバーを形成する従来のケーブルコネクタにおいては、上記の制約から、その様な回動動作を拘束
25 するための手段が必ず必要になる。

この様な回動拘束手段としては、中心軸に平行に形成された溝と、他の部品の凸部とを相互に係合させる

ことにより回動を阻止するものが殆どであるが、これらのケーブルコネクタの設計や製造の際に、最もコスト（材料や手間隙）が掛かる部位の一つは、この様な回動拘束手段に係わる部位である。

- 5 言い換えれば、この様な回動拘束手段に係わる設計や製造には無視し難いコストが掛かるので、例えば上記の特許文献3などに開示されている様にスライドカバーをネジ込み固定によって一体成形する構成形態を採用する限り、これらの生産性の限定要因から解放されることはない。

また、光コネクタの雌プラグには、以下の問題がある。

- 図23の従来の光コネクタの雌プラグ10においては、アダプタ19を外す際に、上記の螺合を緩め解くために、アダプタピン20を7～8回転させなければならず、アダプタ19を外すのに思いの外手間隙が掛かり煩わしい。

- 更に、その操作にはドライバーなどの道具が必要となるため、光コネクタ使用中などの緊急の場合には、身近に道具がなければフェルールの先端の端面を掃除することができず、運用上非常に都合が悪い。

本発明は、上記の課題を解決するために成されたものであり、その目的は、耐久性や信頼性の高いコネクタを実現することである。

- 25 また、本発明の更なる目的は、設計或いは製造工程の生産性の高いコネクタを実現することである。

また、本発明の他の目的は、非常に容易かつ短時間

で着脱可能なアダプタユニットを備えた光コネクタの雌プラグを実現することである。

さらに、本発明の更なる目的は、光コネクタの雌プラグにおいて、アダプタユニットの着脱に道具を必要
5 としない着脱機構を実現することである。

ただし、上記の個々の目的は、本発明の個々の手段の内の少なくとも何れか1つによって、個々に達成されれば十分なのであって、本願の個々の発明は、上記の全ての課題を同時に解決し得る手段が存在すること
10 を必ずしも保証するものではない。

上記の課題を解決するためには、以下の手段が有効である。

即ち、本発明の第1の特徴は、開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルを有する雄プラグと、前記雄プラグシェル
15 に対して接続される略筒型の雌プラグシェルを有した雌プラグとから成り電力、電気信号、又は光を伝送する線路を接続するコネクタにおいて、雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設けられた鋼球を開口部の外周から向心方向に押圧する略筒型のスライドスリーブと、スライドスリーブが鋼球を向心方向に押圧すること
20 ができる位置まで、スライドスリーブを雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、スライドスリーブを内包し、スプリングの弾性力に逆らってスライドスリーブを中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、雌プラグシェルは、
25

スライドスリーブと係合する第1突起部と、スライドスリーブが鋼球を向心方向に押圧している時に鋼球が当接し得る当接部とを自身の側壁外面上に有し、スライドカバーは、中心軸回りにおけるスライドカバーと雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起部を有するとともに、自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、雌プラグシェルにスライド可能に設けられ、スライドスリーブは、雌プラグシェルが有する第1突起部と係合し、第1突起部を中心軸方向にスライド可能に案内する第1凹部と、スライドカバーが有する第2突起部と係合し、第2突起部を中心軸方向にスライド可能に案内する第2凹部とを有することを特徴とするコネクタである。

これにより、スライドスリーブが鋼球を向心方向に押圧している時には、上記の鋼球と当接部との間に働く反力によって、雌プラグシェルと雄プラグシェルとの離脱が阻止される。

従来は、例えば図17、図18、図20、図21、図22に例示する様に、接続リング30と接続リング35とをねじ込み(34, 36)で略一体に成形することによりスライドカバーを形成していた。しかしながら、本発明の上記の構成では、スライドカバーの端部をかしめによって形成するのでスライドカバーを元来より1つの部品から形成できる。このため、上記の本発明の構成に従えば、従来のネジ(34, 36)が緩んだり外れたりする恐れが完全に払拭される。

この作用により、前述の問題点１～３は必然的に解決されるので、本発明によれば、従来よりも耐久性や信頼性の高いケーブルコネクタを容易かつ効率的に生産することができる。

- 5 更に、かしめは、任意の断面形状を有する略筒型のスライドカバーの端部に対して用いることができる非常に適用範囲の広い工作技法であるので、上記の構成に従えば、スライドカバーや雌雄２つの各シェルやスライドラリーブなど使用される略筒型の部品の断面形状を任意に選択（設計）したり製造したりすることも可能となる。

- また、第２の特徴は、上記の第１の特徴において、略帯状の大リング部と、前記大リング部と軸を共有する相対的に口径が小さい略帯状の小リング部とを有して成る、軸を通る断面が略２段ステップ形状の略リング形状体に上記のスライドラリーブを形成し、このスライドラリーブの小リング部側にスライドカバーの底側に向けて上記の第１凹部を開口させ、スライドラリーブの大リング部側にスライドカバーの開口部側に向けて上記の第２凹部を開口させることである。

- 例えばこの様な構成により、上記の第１の特徴を良好に構成することが可能となり、上記の問題点４を容易に解決することができる。この構成の具体的な詳細に付いては、第１実施例の所で後から詳しく説明する。

- 25 また、第３の特徴は、開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルに対して接続される略筒型の雌プラグシェルを有し

た雌プラグにおいて、雄プラグシェルの開口部付近に
 回転自在に設けられた鋼球を開口部の外周から向心方
 向に押圧する略筒型のスライドスリーブと、スライド
 スリーブが鋼球を向心方向に押圧することができる位
 5 置まで、スライドスリーブを雌プラグシェルの中心軸
 に沿って押し戻すスプリングと、スライドスリーブを
 内包し、スプリングの弾性力に逆らってスライドスリ
 ーブを中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライ
 ドカバーとを有し、雌プラグシェルは、スライドスリ
 10 ーブと係合する第1突起部と、スライドスリーブが鋼
 球を向心方向に押圧している時に鋼球が当接し得る当
 接部とを自身の側壁外面上に有し、スライドカバーは、
 中心軸回りにおけるスライドカバーと雌プラグシェル
 との間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起
 15 部を有するとともに、自身の開口部とは反対側に位置
 する自身の底側の略リング形状の端部を内側にかしめ
 ることにより、雌プラグシェルにスライド可能に設け
 られ、スライドスリーブは、雌プラグシェルが有する
 第1突起部と係合し、第1突起部を中心軸方向にスラ
 20 イド可能に案内する第1凹部と、スライドカバーが有
 する第2突起部と係合し、第2突起部を中心軸方向に
 スライド可能に案内する第2凹部とを有することを特
 徴とする雌プラグである。

また、第4の特徴は、第3の特徴において、スライ
 25 ドスリーブは、略帯状の大リング部と、大リング部と
 軸を共有する相対的に口径が小さい略帯状の小リング
 部とを有して成る、軸を通る断面が略2段ステップ形

状の略リング形状体に形成されており、第1凹部は、スライドスリーブの小リング部側に位置して、スライドカバーの底側に向けて開口されており、第2凹部は、スライドスリーブの大リング部側に位置して、スライドカバーの開口部側に向けて開口されていることを特徴とする。

上記の全ての手段において、上記の略筒型は、何れも略円筒形にしても良い。

円筒形は、最も形成し易い代表的な筒型であり、強度的にも小型化する上でも有利な形状と言える。また、円筒形には、従来から用いられてきたコネクタ類（第1、第2コンタクト部など）をそのままの仕様で流用できるなどのメリットもある。したがって、上記の略筒型を何れも略円筒形にすれば、これらの利点を生かしつつ、従来よりも耐久性や信頼性の高いケーブルコネクタを容易かつ効率的に生産することができる。

この様な構成に従えば、絶縁体（インサート17）と雌プラグシェル11との相対的な回動動作を禁止するためのピン11aを図20、図21に示す様に半径方向（y軸方向）に長く確保しなくとも、スライドカバーと雌プラグシェル11との相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段を構成することが可能となる。したがって、絶縁体（インサート17）と雌プラグシェル11との相対的な回動動作を禁止するピン11aを用いて直接スライドカバーの回動動作を拘束する必要がなくなる。このため、ピン11aを従来よりも短く形成することができるので、ピン11aとスプリング

2 9 とが組み立て時に干渉することも無くなる。

以上の作用により、上記の問題点 4 を解決することができる。

後述の第 1 実施例において図 6 等を用いて後から詳しく説明するが、この様な構成に従えば、図 6 に例示する様に、スライドカバー 2 1 5 と雌プラグシェル 2 0 2 との間の相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段をスライドスリーブ 2 0 3 を介した 2 段構成で形成することができ、スプリングはピンに当接することなくピンの上方（x 軸から遠い方）で自由に伸縮することができる。言い換えれば、例えばこのような構成により、スライドカバー 2 1 5 と雌プラグシェル 2 0 2 との間の相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段（図 6 のピン 2 0 4 , 2 0 5 ）とスプリング（図 6 の巻きバネ 2 1 3 ）との組み立て時の干渉を容易に回避することができる。したがって、上記の問題点 4 を解決することができる。

また、第 5 の特徴は、スライドカバーに、中心軸回りにおけるスライドカバーと雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第 2 突起部を設けることである。

ただし、この第 2 突起部の存在は必ずしも「第 1 突起部」の存在を約束するものではなく、第 1 突起部と呼ばれる部位の有無に係わらず上記の第 2 突起部は存在して良い。即ち、この発明の第 5 の特徴は、第 1 突起部と呼ばれる部位を持たないケーブルコネクタに付いても有効な手段である。

また、第 6 の特徴は、上記の第 5 の特徴において、スライドスリーブに、雌プラグシェルが有する第 1 突起部と係合しこの第 1 突起部を中心軸方向にスライド可能に案内する第 1 凹部と、上記の第 2 突起部と係合しこの第 2 突起部を中心軸方向にスライド可能に案内する第 2 凹部とを設けることである。

ただし、上記の回動拘束手段は、必ずしも上記の様にスライドスリーブ 203 を介した 2 段構成で形成する必要はない。本発明の第 6 の特徴に従えば、例えば後述の第 2 実施例の様に、上記の回動拘束手段を効果的に構成することも可能であり、この様な具体的構成によっても、同様にピンとスプリングの干渉を回避できるので上記の問題点 4 を解決することができる。

また、第 7 の特徴は、上記の第 5 の特徴において、第 2 突起部と係合し、第 2 突起部を中心軸方向にスライド可能に案内する第 2 凹部を雌プラグシェルに設けることである。

例えばこの様な構成によっても、前述の第 5 の特徴を具体的に構成することが可能である。この実施形態については、後述の第 2 実施例で具体的に例示するが、この様な構成に従えば、上記の問題点 4 を容易に解決することができると同時に、スライドスリーブの形状を極めて簡単な形状に形成できる等の利点を得ることができる。

また、第 8 の特徴は、各略筒型の中心軸に垂直な断面形状を何れも互いに略相似の平面形状とし、この平面形状を、自身の周内の任意の点における任意の回転

角 θ ($\forall \theta \neq 2m\pi$; m は任意の整数) を伴う回転に関して常に非対称な平面図形にすることである。

この様な構成に従えば、雌雄両シェルやスライドカバーやスライドスリーブ等の各部の相対的な回動動作が必然的に拘束されるため、上記の様な回動拘束手段を構成する必要がなくなり、ケーブルコネクタの設計や製造が容易になる。

また、本発明の第 9 の特徴は、フェルールの先端の端面を対峙、接触させた状態で保持する保持部材を備えた着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグにおいて、アダプタユニットの着脱機構をバヨネットロックを用いて構成することである。

図 10 は、バヨネットロックに係わる作用原理を例示的に説明する斜視図である。例えばこの様なバヨネットロックを用いれば、通常、凡そ一直角 (90°) 前後の回動操作をさせるだけで、ロックの解除や締結を実施することが可能又は容易となる。

より一般には、ロック構造の雄側 ($224'$) に設けるべき係合ピン (凸部 $224a'$) の数は勿論複数でも良い。ロックの開閉操作時の回動操作角は、ロック構造の雌側 ($226'$) に設けられるバヨネットロック溝 H' の形状で決まる。バヨネットロックの使い易さや作り易さなどを考慮すれば、例えばロック構造の雄側 ($224'$) にこの係合ピン (凸部 $224a'$) を 2 つ設ける場合、ロックの開閉操作時の回動操作角は $60^\circ \sim 120^\circ$ 程度が望ましい。また、この係合ピンを例えば図 10 に例示する様に唯一設ける

場合には、ロックの開閉操作時の回動操作角は 60° ～ 180° 程度が望ましい。

したがって、本発明によれば、何れにしても、高々二直角以内の回動操作だけでロックの解除や締結を実施可能に構成することができる。また、バヨネットロックを用いれば、ロック構造の雌雄双方を固く螺合させることなく確実な締結効果を得ることができる。よって、上記の構成に従えば、ロックの締結操作や解除操作を簡単に実施できる。

10 即ち、本発明によれば、着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグにおいて、アダプタユニットの着脱機構をバヨネットロックを用いて構成すれば、非常に容易かつ短時間で着脱可能なアダプタユニットを備えた光コネクタの雌プラグを実現すること
15 ができる。

また、上記の構成に従えば、アダプタユニットの着脱に道具が必要とならない様に着脱機構を構成することも可能又は容易となる。

以下、本発明のより望ましい形態を構成する手段を
20 より具体的に説明する。

即ち、本発明の第10の特徴は、上記の雌プラグを略筒型の雌プラグシェルに内包的に保持することである。

本発明は、上記の雌プラグを内包的に保持する略筒
25 型の雌プラグシェルを雌プラグに備えなくとも、勿論、上記の効果を大いに発揮するが、雌プラグと雄プラグとの連結を確実に維持したり、フェルールの先端の端

面をできるだけ綺麗に維持したり、光コネクタを外力から十分に保護したり、コネクタ類に対する防水作用を十分に確保したりするためには、上記の本発明の雌プラグは、雌プラグシェルに内装させることがより望ましい。即ち、本発明は、この様な手段を用いて構成されるより信頼性の高い光コネクタにおいて、より大きな作用・効果（付加価値）を相乗的にもたらす。

また、本発明の第11の特徴は、バヨネットロックを開閉操作するための回動動作を伝達するシャフト（以下、「アダプタシャフト」などと言うことがある。）をアダプタユニットに設けることである。

この様な構成に従えば、アダプタユニットを離脱させた際に、バヨネットロックを開閉操作するための回動動作を伝達するシャフトも同時に離脱されるので、フェルールの先端の端面を掃除する際に、この様なシャフトが邪魔になることが無く大変都合がよい。

また、本発明の第12の特徴は、アダプタユニットが離脱した雌プラグの本体に、雄プラグ側とは反対側に位置するシャフトの端部Aと互いに嵌合可能なバヨネットロック溝が設けられたフックボルトを設けることである。

この様なバヨネットロック溝が設けられたフックボルト（例：図14）はバヨネットロックの雌ねじ構造を具現するものであり、勿論、上記のシャフトの端部Aはこの様なフックボルトを用いて形成しても良い。しかしながら、バヨネットロックの雌ねじ構造は、アダプタユニット側よりも雌プラグの本体側に取り付け

た方が、雌プラグの本体側を組み立て易い構造に設計し易い。これは、後述の実施例（図12、図13、図14）で明快に例示される様に、フックボルトが文字通りボルトの機能を兼ね備えているためである。

5 また、第13の特徴は、上記のシャフトと略直交する2つの凸部を端部Aに設け、マイナスドライバーと係合させるべき係合溝の少なくとも一部を、フックボルトに、上記のバヨネットロック溝の一部を利用して形成することである。

10 例えば後述の実施例（図14）で例示される様なフックボルトには、その様な係合溝が設けられているが、これにより、このフックボルトの締結作業にマイナスドライバーを使用することが可能又は容易となるので、雌プラグの本体側を組み立て易い構造にすることができ
15 ける。

 また、第14の特徴は、シャフトの雄プラグ側に位置する端部Bを雌プラグの略先端の略中央に配置することである。雌プラグの略先端に配置すれば、アダプタユニットの着脱操作がし易くなる。また、略中央に
20 配置すれば、バヨネットロックを解除したり締結したりする際に端部Bを押す際に、力が雌プラグの重心方向に向い易いので、操作安定性を確保することができる。

 また、特に、雌プラグを雌プラグシェルにて内包的
25 に保持する構造の雌プラグを製造する場合には、通常、アダプタユニットは雌プラグシェルの開口部の若干奥まった位置に配置される。これは、アダプタユニット

を十分に雌プラグシェルで保護するためであるが、この様な場合に、シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B が雌プラグの略先端の略中央に配置されていれば、アダプタユニットを着脱させる時に、雌プラグの開
5 部の少し奥まった位置に指を入れて、端部 B を指などで押したり摘んだり回したりするのに都合がよい。

また、第 15 の特徴は、バヨネットロックを解除する際に伸長することによりシャフトの雄プラグ側に位置する端部 B を雌プラグの略先端の前方に押し出すバ
10 ネを設け、雌プラグの略先端の前方に、バネにより押し出された端部 B を、更に同じ方向に引くことにより、アダプタユニットを雌プラグから離脱させることである。

バヨネットロックの解除後に、アダプタユニットを
15 引き抜く際に、アダプタユニットにシャフトが内蔵されていれば、その端部 B を引くことによりそのアダプタシャフトと一緒にアダプタユニットを離脱させることができる。したがって、端部 B を引っ張る際に、端部 B が前方に飛び出せば、端部 B が即時に持ち易くなり、アダプタユニットを非常に簡単に離脱させること
20 ができるので、誠に都合が良い。

また、バネの部位を持つこともできるので、これもアダプタユニットを引き抜く際に都合がよい。

また、第 16 の特徴は、シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B 付近に、バヨネットロックを開閉操作するか又はアダプタユニットを取り出すための指先操作部を設けることである。
25

この様な指先操作部は、端部 B の指先での操作をより簡単にするためのものであり、例えば以下の様な手段にしたがって、構成することが望ましい。

即ち、第 17 の特徴は、指先操作部に、ゴム系又は
5 樹脂系の材料を用いて形成された O リング、キャップ、又はツマミを設けることである。

この様な構成に従えば、端部 B を指先で押したり回したり或いは押し回したりする際に指が滑り難い、端部 B を持ち易い、端部 B を何度操作しても指が痛くなり
10 る難いなどのメリットが得られる。

また、第 18 の特徴は、指先操作部に、指の力だけで締めたり緩めたりすることを可能又は容易とする略蝶形の頭部を設けることである。

ただし、ここで言う蝶形とは、例えば図 24 に例示
15 される様な、周知の所謂蝶ナットや蝶ねじの頭部などに見られる、指先で持ち易く且つ回す際に回動方向に力を入れ易い頭部の形のことである。

例えばこの様な構成に従えば、上記の指先操作部をより操作性の高い形状に形成することができる。

また、第 19 の特徴は、着脱機構の着脱方向に沿った中心軸方向に、バヨネットロックの雄側の凸部を案内する第 1 案内溝と、雄側の凸部を中心軸回りの回動方向に案内する第 2 案内溝とから、バヨネットロックの雌側に形成すべきロック溝を形成し、この第 2 案内
20 溝の端部に、上記の中心軸と軸が略直交する略円筒形の丸溝部を設けることである。

この様な丸溝部は、ロックの雄側の凸部の収まりを

良くするのに適しており、ロックの締結状態を安定的に維持する際に良好に作用する。特に、前述の端部 B を雌プラグの略先端の前方に押し出すバネを設けた場合には、そのバネの弾性力によってロックの雄側が付勢されるので、ロックの雄側の凸部がその丸溝部に押圧される。したがって、バネを縮める方向の力をロック解除操作などによってバネに与えない限り、ロックの雄側の凸部がその位置から外れることはない。

10 以上の本発明の特徴により、前記の課題を効果的、
或いは合理的に解決することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 実施例に係わる雄プラグ 300 と雌プラグ 200 の結合時における断面図及び側面図。

第 2 図は、雌プラグ 200 が備えるスライドスリーブ 203 の斜視図 (a)、正面図 (b)、及び断面図 (c)。

第 3 図は、雌プラグ 200 の断面図。

20 第 4 図は、雄プラグ 300 と雌プラグ 200 の結合時における断面図。

第 5 図は、雄プラグ 300 と雌プラグ 200 の x y 平面における断面図。

25 第 6 図は、絶縁体 309 と絶縁体 209 の相対的な回動動作を拘束するための回動拘束手段の構成関係を表す論理的な構成関連図 (第 1 実施例)。

第 7 図は、本発明の第 2 実施例に係わる雌プラグシ

エル 2 0 2 ' の x y 平面における断面図。

第 8 図は、絶縁体 3 0 9 と絶縁体 2 0 9 の相対的な回動動作を拘束するための回動拘束手段の構成関係を表す論理的な構成関連図（第 2 実施例）。

5 第 9 図は、本発明の第 3 実施例に係わる雄プラグシエル（3 0 1）、雌プラグシエル（2 0 2）、スライドカバー（2 1 5）、スライドスリーブ（2 0 3）、又は絶縁体（2 0 9, 3 0 9）の断面形状を例示する断面図。

10 第 1 0 図は、バヨネットロックに係わる作用原理を例示的に説明する斜視図。

第 1 1 図示は、本発明の実施例に係わる雄プラグ 3 0 0 と雌プラグ 2 0 0 の結合時における側面図、及び断面上の断面図。

15 第 1 2 図は、雌プラグ 2 0 0 の断面図。

第 1 3 図は、絶縁体 2 0 9 の断面図（a）と、この絶縁体 2 0 9 を固装するためにこの絶縁体 2 0 9 を押圧する押圧機構 M の同一断面上の断面図（b）。

20 第 1 4 図は、フックボルト 2 2 6 の正面図（a）、側面図（b）、及び各部断面の断面図（c）、（d）。

第 1 5 図は、アダプタユニット U の正面図（a）及び断面上の断面図（b）。

第 1 6 図は、アダプタユニット U が離脱された光コネクタの雌プラグ 2 0 0 の断面図及び側面図。

25 第 1 7 図は、従来の雌プラグ 1 0 の断面図及び側面図。

第 1 8 図は、従来の雌プラグ 1 0 の部分的な断面図

(図 17 の一部分の拡大図)。

第 19 図は、従来の雌プラグ 10 が備えるスライド
スリーブ 26 の斜視図 (a) 及び正面図 (b)。

第 20 図は、従来の雌プラグ 10 の A 方向視による
5 部分的な断面図 (平常時)。

第 21 図は、従来の雌プラグ 10 の A 方向視による
部分的な断面図 (スライド時)。

第 22 図は、従来の雄プラグ 100 が備える絶縁体
112 と、雌プラグ 10 が備える絶縁体 17 の相対的
10 な回動動作を拘束するための回動拘束手段の構成関係
を表す論理的な構成関連図。

第 23 図は、従来の光コネクタの雌プラグ 10 の断
面図及び側面図。

第 24 図は、周知の代表的な蝶ナット (a) 及び蝶
15 ねじ (b) の各斜視図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

20 ただし、本発明は以下に示す実施例に限定されるもの
ではない。

[第 1 実施例]

図 1 は、本第 1 実施例の雄プラグ 300 と雌プラグ
25 200 の結合時における断面図及び側面図である。こ
のケーブルコネクタは、外見的には、略円筒形の雄プ
ラグシェル 301 と略円筒形の雌プラグシェル 202

と略円筒形のスライドカバー 2 1 5 の 3 つの部品が主に外部に露出している。

スライドカバー 2 1 5 は、略円筒形のスライドスリーブ 2 0 3 を内包的に保持し、x 軸方向にスライド可能に雌プラグシェル 2 0 2 上に固定されている。

上記の各略円筒形の部品の中心軸は、x 軸と一致している。左右 2 つのフェルール 2 1 7 の接触面の標準的な位置における x 座標を $x = 0$ とする。この時、本図 1 に図示する様にピン 2 0 6 は x z 平面上に位置する。以下、x 軸回りの回転角を θ とする。この回転角 θ は、z 軸での正の向きを基準 ($\theta = 0$) として計り、y 軸の正の向きに向う回転方向を $\theta > 0$ とし、y 軸の負の向きに向う回転方向を $\theta < 0$ とする。

スライドカバー 2 1 5 の開口部 2 1 5 a は、x 軸の負の向きを向いており、スライドカバー 2 1 5 の底側の端部 2 1 5 b は、x 軸の正の向きを向いている。

図 2 は、雌プラグ 2 0 0 が備える上記のスライドスリーブ 2 0 3 の斜視図 (a)、正面図 (b)、及び断面図 (c) である。スライドスリーブ 2 0 3 には、雌プラグシェル 2 0 2 が有する第 1 突起部 (図 5 のピン 2 0 4) と係合し、この第 1 突起部 (ピン 2 0 4) を x 軸方向にスライド可能に案内する溝 2 0 3 a (第 1 凹部) が設けられており、更に、このスライドスリーブ 2 0 3 には、スライドカバー 2 1 5 に設けられた第 2 突起部 (図 3 のピン 2 0 5) と係合し、この第 2 突起部を x 軸方向にスライド可能に案内する溝 2 0 3 b (第 2 凹部) が設けられている。これらの溝 2 0 3 a、

203 b は、スライドカバー 215 と雌プラグシェル 202 との間の x 軸回りにおける相対的な回動動作を拘束するためのものである。ただし、上記の様な溝とピンとの間の案内作用は、係合しあう部品間での相互的
 5 或いは相対的な作用であるから、どちらがどちらを案内すると解釈しても良い。その様な見方は相対的であることは言うまでもない。

本図 2 のスライドスリーブ 203 は、略帯状の大リングと、この大リングと軸を共有する相対的に口径が
 10 小さい略帯状の小リングとを互いに部分的に重ね合わせるにより出来上がる、軸を通る断面が略 2 段ステップ形状の略リング形状体に形成されている。上記の溝 203 a (第 1 凹部) は、スライドカバー 215 の底側の端部 215 b の方に向けて、スライドスリー
 15 ブ 203 の小リング部側に開口させて設けられており、上記の溝 203 b (第 2 凹部) は、スライドスリーブ 203 の大リング部側にスライドカバー 215 の開口部 215 a 側に向けて開口させて設けられている。

また、スライドカバー 215 の開口部 215 a 側
 20 (即ち、x 軸負の向き) を向くスライドスリーブ 203 の大リング部側の開口部には、内斜面 203 c が設けられており、上記の溝 203 b (第 2 凹部) はその内斜面 203 c の一部を切り取る様に、雄プラグ 300 側に開けて設けられている。この溝 203 b は、本
 25 図 2 に図示する様に、 $\theta = 60^\circ$ の位置に設けられている。

図 3 は、雌プラグ 200 の断面図である。ただし、

本図3においては、中心線で表されているx軸よりも上の部分は、 $\theta = 0^\circ$ となる断面の断面図であり、x軸よりも上の部分は、 $\theta = 60^\circ$ となる断面を図2

(b)に示す様にB方向視した時の断面図である。

- 5 巻きバネ213は、雌プラグシェル202の巻きバネ当接壁202aとスライドスリーブ203の上記の大リングの縁との間に挟まれて、スライドカバー215の内側に伸縮自在に保持されている。スライドカバー215のスライド運動は、xの正の向きに関しては、
- 10 巻きバネ213又はスライドスリーブ203と巻きバネ当接壁202aとの当接によって制限されており、xの負の向きに関しては、かしめ部210によって制限されている。このかしめ部210は、スライドカバー215自身の開口部とは反対側に位置する自身の底
- 15 側の略リング形状の端部215bを内側にかしめることにより形成されている。

本実施例のケーブルコネクタの雌プラグ200では、この様なかしめ部210を導入することにより、前述の問題点1～問題点3を解決している。

- 20 ピン205は、スライドスリーブ203の溝203b(第2凹部)と係合する前述の第2突起部を構成している。雌プラグシェル202上の鋼球係合溝211は、図5の雄プラグシェル301がその開口部301a付近に有する鋼球308と係合する。この鋼球係合
- 25 溝211は、鋼球308と当接する当接部211aを有する。この雌プラグシェル202上に形成された当接部211aは、鋼球308のx軸方向の負の向きの

運動を拘束するためのものである。

また、鋼球 3 0 8 を備える雄プラグシェル 3 0 1 の
x 軸方向の正の向きの運動は、鋼球係合溝 2 1 1 で拘
束（制限）する様にしても良いし、或いは、雌プラグ
5 シェル 2 0 2 上の雄プラグシェル先端対峙壁 2 0 2 c
で拘束（制限）する様にしても良い。

雌プラグ 2 0 0 側の第 1 コンタクト部は、絶縁体 2
0 7、絶縁体 2 0 8、絶縁体 2 0 9、及びそれらの絶
縁体の内部に保持された部品から成る。絶縁体 2 0 7、
10 絶縁体 2 0 8、絶縁体 2 0 9 は、互いに x 軸回りの相
対的な回動動作を拘束する図略の係合部を有する。割
スリーブ 2 2 0 は、割スリーブホルダ 2 2 1 と割スリ
ーブホルダ 2 2 2 によって保持されており、この割ス
リーブ 2 2 0 の中で、雄プラグ 3 0 0 側の第 2 コンタ
15 クト部が有する図 1 のフェルール 3 1 7 とフェルール
2 1 7 とが、図 4 に図示される様に各端面同士で面接
触する。

その他の各符号 2 2 3、2 2 4、2 2 5、2 2 6 は、
T M クランプ、アダプタシャフト、オリング、フック
20 ボルトをそれぞれ示している。

図 4 は、雄プラグ 3 0 0 と雌プラグ 2 0 0 の結合時
の断面図である。

雄プラグシェル 3 0 1 の先端から x 軸に沿って設け
られたガイド溝 3 0 7 は、雌雄両プラグを結合させる
25 際にピン 2 0 6 を案内する。前述の鋼球 3 0 8 が前述
の鋼球係合溝 2 1 1 に係合（嵌合）する様子が、本図
面に記載されていないのは、これらの断面上に鋼球 3

08が位置していないためである。しかしながら、鋼球308は合計6個あり、例えば図5に例示する様に、次式(1)を満たす位置にそれぞれ一つずつ設けられている。

5 【数1】

$$\theta = \pm (30^\circ + 60^\circ \times n) \quad (n = 0, 1, 2) \quad \dots (1)$$

図4のリング314は、雌雄両プラグの結合時の密閉性を確保するものである。また、符号316は、雄プラグ300側の第2コンタクト部が有する電気プラグピンを示している。

図5は、雄プラグ300と雌プラグ200のx-y平面における断面図であり、上方($z > 0$)から見下ろしたものである。したがって、本図5の中心軸よりも上側は $\theta = 90^\circ$ の位置に位置し、中心軸よりも下側は $\theta = -90^\circ$ の位置に位置する。ただし、雌プラグ側の第1コンタクト部や雄プラグ側の第2コンタクト部については、図4に詳しく図示したので、本図5ではそれらの図示を省略する。

雄プラグシェル301の開口部301a付近に設けられた鋼球308は、開口部301aの径方向に若干移動することができ、スライドスリーブ203が右側(x軸方向の正の向き)にスライドされて、十分退いた場合には、雌雄両プラグを結合させることにより、雌プラグシェル202上の鋼球係合溝211に嵌合する。その状態から、図4の巻きバネ213の弾性力によりスライドカバー215とスライドスリーブ203

が元の位置に戻れば、鋼球 308 はスライドスリーブ 203 に押圧されるので、鋼球 308 は鋼球係合溝 211 の当接部 211a から抗力を受けて、x 軸方向の負の向きには動くことができなくなる。この作用により、鋼球 308 がスライドスリーブ 203 に押圧されている間は、雌雄両プラグが離脱する恐れがない。

ピン 204（第 1 突起部）は、図 4 の絶縁体 209 の雌プラグシェル 202 に対する x 軸回りの相対的な回動動作を拘束するためのものであり、ピン 312 は、図 4 の絶縁体 309 の雄プラグシェル 301 に対する x 軸回りの相対的な回動動作を拘束するためのものである。勿論、絶縁体 209、絶縁体 309 には、図 13 に例示したインサート 17 が有する溝 17a と略同様の溝（回動拘束手段）が形成されている。

図 6 は、絶縁体 309 と絶縁体 209 の相対的な回動動作を拘束するための回動拘束手段の構成関係を纏めて論理的に図示する、本第 1 実施例の回動拘束手段の構成関連図である。この図の横方向に長手方向を持つ白い帯は、x 軸回りの相対的な回動動作が禁止されるべき被拘束体を示しており、縦線は、各被拘束体間の相対的な回動動作を実際に拘束する拘束手段を示している。例えば、スライドスリーブ 203 のスライドカバー 215 に対する相対的な回動動作は、ピン 205（第 2 突起部）と溝 203b（第 2 凹部）との係合により実現されていることが本図 6 から読み取れる。角度 θ はその拘束手段が配置されている位置を示している。また、左上の座標軸 r 方向の長さは、x 軸から

の距離の凡その大小関係を模式的に示している。

例えばこの様な構成に従えば、図 4、図 5、図 6 などから判る様に、スライドカバー 215 と雌プラグシエル 202 との間の相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段をスライドスリーブ 203 を介した 2 段構成で形成することができる。

この時、ピン 204 は、図 5 (b) に示す様にスライドスリーブ 203 の小リングから突き出ることがないので、図 4 に示される様に巻きバネ 213 はスライドスリーブ 203 の小リングの上 (x 軸から遠い側) をピンに当接することなく通り、ピン 204 上でも自由に伸縮できるので、巻きバネ 213 の位置がピン 204 によって制約されることはない。

したがって、上記の第 1 実施例の構成に従えば、スライドカバー 215 と雌プラグシエル 202 との間の相対的な回動動作を禁止する回動拘束手段 (ピン 204, 205) とスプリング (巻きバネ 213) との組み立て時の干渉は発生しないので、スプリングを押さえながらピンを固定したり、スプリングを螺旋状にねじ込みながら所定の位置に装着したりする必要がない。

実際、以下の手順に従って雌プラグ 200 側の部品を組み立てることにより、ピン 204, 205 と巻きバネ 213 との組み立て時の干渉を容易に回避することができる。

(手順 1) 雌プラグシエル 202 内に、絶縁体 209 を含んで構成される第 1 コンタクト部を挿入し固定する。この時、絶縁体 209 の雌プラグシエル 202 内

における x 軸回りの回動がピン 204 で拘束される様に、絶縁体 209 上に形成した図略の溝とこのピン 204 との係合（位置合わせ）に注意して組付け作業を実施する。

- 5 （手順 2）スライドカバー 215 内に、スライドスリーブ 203 を挿入する。この時、スライドスリーブ 203 のスライドカバー 215 内における x 軸回りの回動がピン 205 で拘束される様に、溝 203 b とピン 205 との位置合わせに注意して組付け作業を実施する。
- 10

- （手順 3）巻きバネ 213 をスライドカバー 215 の内側にスライドカバー 215 の底側の端部 215 b から挿入する。或いは、x 軸に沿って巻きバネ 213 に雌プラグシェル 202 を挿入することにより、巻きバネ 213 を雌プラグシェル 202 の外周上に配置する。
- 15

- （手順 4）スライドカバー 215 内に、雌プラグシェル 202 を挿入する。この時、雌プラグシェル 202 のスライドカバー 215 内における x 軸回りの回動がピン 204 で拘束される様に、溝 203 a とピン 204 との位置合わせに注意して組付け作業を実施する。
- 20

（手順 5）巻きバネ 213 を圧縮し、スライドカバー 215 の底側の端部 215 b を所定の位置でかしめることにより、かしめ部 210 を形成する。

- 以上の雌プラグ 200 の構成及び組み立て手順により、前述の問題点 4 を解決することができ、従来よりも信頼性の高いケーブルコネクタを従来よりも容易に効率よく製造することができる。
- 25

〔第 2 実施例〕

図 7 は、本第 2 実施例の雌プラグ 200' の x y 平面における断面図であり、上方 ($z > 0$) から見下ろしたものである。ただし、座標系は前記の第 1 実施例と同じものを用いている。この雌プラグ 200' は、前記の第 1 実施例の雄プラグ 300 と結合させるものであり、図略の第 1 コンタクト部の仕様に付いても、前記の第 1 実施例と全く同じである。言い換えれば、
 5 本図 7 の雌プラグ 200' の構成は、図 5 (b) の雌プラグ 200 の構成に対する代替構成である。

前記の第 1 実施例の雌プラグ 200 に対するこの本第 2 実施例の雌プラグ 200' の相違点は以下の通りである。

15 (1) ピン 204' (第 1 突起部) の頭部は、雌プラグシェル 202' に埋まっており、ピン 204' は、図 4 の絶縁体 209 と雌プラグシェル 202' との x 軸回りの相対的な回動動作を拘束するためにのみ配置されている。

20 (2) ピン 205' (第 2 突起部) は第 1 実施例のピン 205 の代りに設けられたものであり、雌プラグシェル 202' の巻きバネ当接壁 202a 付近の $\theta = +90^\circ$ の位置に設けられた溝 202b (第 2 凹部) によって、このピン 205' は x 軸方向にスライド可能
 25 に案内される。

また、このピン 205' の溝 202b からの脱落は、かしめ部 210 が雌プラグシェル 202' の傾斜面 2

02dに当接することにより阻止される。

(3) スライドスリーブ203'は第1実施例のスライドスリーブ203の大リングの部分だけで形成されており、かつ、溝を1つも持たない。

5 図8に、第2実施例における絶縁体309と絶縁体209の相対的な回動動作を拘束するための回動拘束手段の構成関係を表す論理的な構成関連図を示す。この様にして、雌プラグ200'を製造すれば、図7、
10 図8から判る様に、必ずしもスライドスリーブを介さなくとも、絶縁体309と絶縁体209の相対的な回動動作を拘束するための回動拘束手段を構成することができる。

この雌プラグ200'は、以下の利点を有する。

15 (1) スライドスリーブ203'は、溝を持たないので簡単に形成できる。

(2) 第1実施例の手順1～手順5に概ね準拠して組み立てることができるが、スライドスリーブ203'は溝を1つも持たないので、その様な溝(203a、203b)の位置合わせ(ピンとの係合)を意識して
20 組み立てを実施する必要が全くない。したがって、組み立ての作業効率が向上する。

(a) ただし、ピン205'は、かしめ部210を形成してから、図7に図示する位置に嵌合させて固定するものとする。この場合には、かしめ部210の作用
25 によりピン205'を所定の位置に容易に位置付けできるので都合がよい。また、この嵌合時には勿論、ピン205'の位置($\theta = 90^\circ$)を溝202bの位置

($\theta = 90^\circ$) と一致させる。

- (b) 或いは、スライドスリーブ 203' と巻きバネ 213 をスライドカバー 215 の中に順次挿入してから、巻きバネ 213 を押し込んで縮めた状態にして、
- 5 ピン 205' を打ち込んでも良い。(a), (b) 何れの場合にも、スライドカバー 215 を最初から一体の構造物として形成でき、かつ、スライドスリーブ 203' やスライドカバー 215 に案内溝を形成する必要も一切ない。
- 10 (3) スライドスリーブ 203' の形状は非常に簡単なので、スライドスリーブ 203' を廃止して、始めからスライドスリーブと一体になっている、略式の簡易型スライドカバーを形成することも可能(容易)である。例えばこの様な構成に従えば、従来よりも部品
- 15 点数を更に減らしたり、製造時間を更に短縮したりすることができる。

〔第 3 実施例〕

- 図 9 は、本第 3 実施例に係わる雄プラグシェル (301)、雌プラグシェル (202 / 202')、スラ
- 20 イドカバー (215)、スライドスリーブ (203 / 203')、又は絶縁体 (209, 309) 等の略筒型とすべき形状の軸に垂直な断面形状を例示する断面図である。図 9 (a) は二等辺三角形の角を丸めた形状を示しており、図 9 (b) は等脚台形の角を丸めた
- 25 形状を示している。

図 17 ~ 図 22 に例示される従来のケーブルコネク

タでは、内側の接続リング 30 と外側の接続リング 35 とを双方のネジ部 (34, 36) を用いて一体化させることにより、プラグ 10 のスライドカバーを形成しているのので、スライドカバーを始めとする、略筒型とすべき上記の各部品の形状は、必ず略円筒形とせざるを得なかった。

しかしながら、本発明ではスライドカバーの端部をかしめることによりスライドカバーを一体で成形するので、前記の本発明の第 7 の手段に基づいて、例えば図 9 に例示される様に上記の各部品の略筒型の断面形状を形成する場合においても、ピン等の細部を除いたスライドカバー本体を容易に形成することが可能かつ容易である。

また、その様な場合には、各部品の略筒型の断面形状は回転非対称にできるので、上記の第 1 実施例や第 2 実施例で例示した回動拘束手段をわざわざ構成する必要がなくなり、ケーブルコネクタの開発や製造に掛かるコストも削減できる等のメリットを得ることができ。

なお、上記の第 1 又は第 2 実施例の雌プラグシェル 202 又は雌プラグシェル 202' には必ずしも鋼球係合溝 211 の様な溝を備える必要はない。例えば、図 3 の様に段差を構成する傾斜面で当接部 211a を形成し、その段差の下段を雄プラグシェル先端対峙壁 202c に至るまで伸ばす等の構成により、その様な段差を構成する傾斜面で当接部 211a を形成する様にしても良い。

〔実施例 4〕

図 1 1 は、本実施例の雄プラグ 3 0 0 と雌プラグ 2 0 0 の結合時における断面図及び側面図である。この
5 ケーブルコネクタは、外見的には、略円筒形の雄プラグシェル 3 0 1 と略円筒形の雌プラグシェル 2 0 2 と略円筒形のスライドカバー 2 1 5 の 3 つの部品が主に外部に露出している。

スライドカバー 2 1 5 は、略円筒形のスライドスリーブ 2 0 3 を内包的に保持し、x 軸方向にスライド可能に雌プラグシェル 2 0 2 上に固定されている。
10

上記の各略円筒形の部品の中心軸は、x 軸と一致している。左右 2 つのフェルール 2 1 7 の接触面の標準的な位置における x 座標を $x = 0$ とする。この時、本
15 図 1 1 に図示する様にピン 2 0 6 は x z 平面上に位置する。以下、x 軸回りの回転角を θ とする。この回転角 θ は、z 軸での正の向きを基準 ($\theta = 0$) として計り、 $\theta = 0$ から y 軸の正の向きに向う回転方向を $\theta > 0$ とし、y 軸の負の向きに向う回転方向を $\theta < 0$ とする。
20

例えば、スライドカバー 2 1 5 の開口部 2 1 5 a は、x 軸の負の向きを向いており、それとは反対側に位置するスライドカバー 2 1 5 のかしめ部 2 1 0 は、x 軸の正の向きを向いている。

25 図 1 2 は、雌プラグ 2 0 0 の断面図である。ただし、本図 1 2 においては、中心線で表されている x 軸よりも上の部分は、 $\theta = 0^\circ$ となる断面の断面図であり、

x 軸よりも上の部分は、 $\theta = 60^\circ$ となる断面の断面図である。また、フックボルト 226 の詳細な形状については、図 13、図 14 に記載した。

5 巻きバネ 213 は、雌プラグシェル 202 の巻きバネ当接壁 202a とスライドスリーブ 203 の上記の大リングの縁との間に挟まれて、スライドカバー 215 の内側に伸縮自在に保持されている。スライドカバー 215 のスライド運動は、x の正の向きに関しては、巻きバネ 213 又はスライドスリーブ 203 と巻きバネ当接壁 202a との当接によって制限されており、
10 x の負の向きに関しては、かしめ部 210 によって制限されている。このかしめ部 210 は、スライドカバー 215 自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部 215b を内側にかしめることにより形成されている。
15

ピン 205 は、スライドスリーブ 203 の溝 203b と係合する突起部を構成している。雌プラグシェル 202 上の鋼球係合溝 211 は、雄プラグシェル 301 がその開口部付近に有する図略の鋼球と係合する。
20 この鋼球係合溝 211 は、その鋼球と当接する当接部 211a を有する。この雌プラグシェル 202 上に形成された当接部 211a は、その鋼球の x 軸方向の負の向きの運動を拘束するためのものである。

雌プラグ 200 側の第 1 コンタクト部は、絶縁体 207、絶縁体 208、絶縁体 209、及びそれらの絶縁体の内部に保持された部品から成る。絶縁体 207、
25 絶縁体 208、絶縁体 209 は、互いに x 軸回りの相

対的な回動動作を拘束する図略の係合部を有する。割スリーブ 2 2 0 は、割スリーブホルダ 2 2 1 と割スリーブホルダ 2 2 2 によって保持されており、この割スリーブ 2 2 0 の中で、雄プラグ 3 0 0 側の第 2 コンタ
 5 クト部が有する図 1 1 のフェルール 3 1 7 とフェルール 2 1 7 とが、図示される様に各端面同士で面接触する。

その他の各符号 2 2 3、2 2 4、2 2 5、2 2 6 は、T M クランプ、アダプタシャフト、オリング、フック
 10 ボルトをそれぞれ示している。

図 1 3 は、絶縁体 2 0 9 の断面図 (a) と、この絶縁体 2 0 9 を固装するためにこの絶縁体 2 0 9 を押圧する押圧機構 M の同一断面上の断面図 (b) である。絶縁体 2 0 9 の凡その概形は、中が詰まった円筒形に
 15 対して、7 つの円筒形の穴を軸方向が x 軸方向に一致する様に略ハニカム状に配置形成したものである。また、絶縁体 2 0 8 の凡その概形は、中が空の略桶状の円筒形の底面に、7 つの円形の穴を略ハニカム状に配置形成したものである。符号 2 0 8 c は、その略桶状
 20 の円筒形の底面に空けた穴の側壁を指している。符号 2 0 8 b は、その略桶状の円筒形の上部の円形の縁を指している。符号 2 0 8 a は、縁 2 0 8 b から突出した、T M クランプ 2 2 3 と契合する凸部を示している。

T M クランプ 2 2 3 のベース部は、略円筒形のパイ
 25 プ 2 2 3 a から形成されている。このパイプ 2 2 3 a の先端の内壁には、雌ねじ部 2 2 3 b が形成されており、フックボルト 2 2 6 は、自身の雄ねじ部 2 2 6 a

とパイプ 2 2 3 a に形成された上記の雌ねじ部 2 2 3 b とを螺合させることにより固定される。

更に T M クランプ 2 2 3 は、図 1 2 中右側の雌プラグシェル 2 0 2 の若干大径の内壁に切られた図略の雌ねじと螺合する図略の端部締結部材のねじ込みによつて、緩衝部材を介して押圧されることにより固装される。

図 1 4 は、フックボルト 2 2 6 の正面図 (a)、側面図 (b)、及び各部断面の断面図 (c)、(d) である。図中の点 p 1、p 2 は、それぞれフックボルト 2 2 6 上の同一の位置 (点) を指している。符号 H はバヨネットロック溝を指しており、符号 h はマイナスドライバーと係合させる係合溝を指している。この係合溝 h の図 1 4 (c)、(d) に記載されている部位は、雄ねじ部が形成されているボルトの先端側にバヨネットロック溝 H を拡張することにより形成されている。この様に、バヨネットロック溝 H は、ロックの雄側の係合ピン 2 2 4 a を x 軸に沿って案内する第 1 案内溝 (図 1 4 (a)) と、x 軸回りの回動方向に沿つて案内する第 2 案内溝 (図 1 4 (b)、(d)) と、その回動の端点付近の端部でロックの締結状態を安定的に維持するための略円筒形の丸溝部 K (図 1 4 (b)、(d)) とから成る。図中の点 p 1、p 2 はそれぞれこの丸溝部 K の上記の回動方向における端点と一致している。

このような形状にフックボルト 2 2 6 を形成することにより、図 1 5 (b) のアダプタシャフト 2 2 4 の端

部 A と良好に嵌合するパヨネットロック溝 H を備えた
フックボルト 226 を製造することができる。

図 15 は、本実施例のアダプタユニット U の正面図
(a) 及び、x 軸を含んだ断面上の断面図 (b) であ
5 る。絶縁体 207 は、アダプタユニット U のハウジン
グを構成しており、略円筒形の穴 207a が合計 7 つ
略ハニカム状に配置形成されたものである。図 11 の
フェルール 217、317 の各端部の端面を対峙、接
触させて保持する本図 15 の割スリーブ 220 は、割
10 スリーブホルダ 221、222 を用いて、上下 2 つの
穴 207a の中に保持される。

この上下 2 つの穴 207a の端部 A 方面側に位置す
る開口部近くの内壁には、それぞれ環状の凹部 207
b が形成されている。この凹部 207b は、断面形状
15 が略矢尻状で環状の、割スリーブホルダ 222 の凸部
222a と丁度嵌合する様に形成されており、割スリ
ーブホルダ 222 を上記の開口部から押し込んで圧入
することにより、絶縁体 207 の凹部 207b と割ス
リーブホルダ 222 の凸部 222a とは良好に挿嵌固
20 定される。この様な構成に従えば、割スリーブホルダ
222 を固定するために接着剤を使ったり、複雑で生
産性の低いねじ込み構造を形成したりする必要がなく
なり、かつ、上下 2 つの穴 207a の中に割スリーブ
220 を短時間で簡単かつ確実に固定することができ
25 る。したがって、この様な構造によっても、雌プラグ
200 の生産性は向上される。

また、絶縁体 207 の略円筒形の外壁には、段差が

1 m m 未満の小さな段部 2 0 7 c が形成されている。
これは、割スリーブホルダ 2 2 2 を挿嵌固定させた際
に、絶縁体 2 0 7 の略円筒形の直径が、図 1 5 の上下
方向に若干膨らんでしまう厚みを見込んで、予め絶縁
5 体 2 0 7 の略円筒形の直径を細くしておくために設け
たものである。これにより、絶縁体 2 0 7 の外形寸法
の増減が相殺されるので、絶縁体 2 0 7 の組付けが阻
害される恐れがなくなる。また、割スリーブホルダ 2
2 2 の材料としては、例えば金属などの、絶縁体 2 0
10 7 よりも硬度若しくは剛性が高いものが望ましい。

尚、以上の割スリーブホルダ 2 2 2、凹部 2 0 7 b、
段部 2 0 7 c に係わる圧入や挿嵌固定に関連した構造
は、バヨネットロックを有しない光コネクタの雌プラ
グにおけるより一般のアダプタユニットに対しても、
15 勿論非常に有効な構造となる。即ち、以上の割スリー
ブホルダ 2 2 2 の圧入や挿嵌固定に係わる構造は、一
般のアダプタユニットに対しても非常に有用な構造に
なり得るものであり、このような構造は、バヨネットロ
ック機構とは独立に認識することができる新しいもの
20 である。

絶縁体 2 0 7 の中央の穴 2 0 7 a にはアダプタシャ
フト 2 2 4 が挿入され、その他の 4 つの穴 2 0 7 a に
は、他の電気配線関連のコンタクト類が挿入される。
雄プラグ 3 0 0 (図 1 1) 側に配置されるアダプタシ
25 ャフト 2 2 4 の端部 B には、マイナスインドライバを用
いても、直接指でも回動操作可能な操作部が形成され
ている。一方、アダプタシャフト 2 2 4 の端部 A には、

図 1 5 のフックボルト 2 2 6 のバヨネットロック溝 H と良好に係合する 2 つの凸部を構成する係合ピン 2 2 4 a が設けられている。

5 バネ 2 2 7 は、バヨネットロックの解除時には、端部 B を x 軸の負の向きに付勢して押し出す機能を奏し、バヨネットロックの締結時には、係合ピン 2 2 4 a を x 軸の負の向きに付勢して、図 1 3 のフックボルト 2 2 6 のバヨネットロック溝 H に押し当てることにより、両者を確実に嵌合させる機能を奏する。

10 また、リング 2 2 5 は、バヨネットロックの解除時に端部 B が押し出された時に、アダプタユニット U 全体を指先で引っ張り出し易くするための滑り止めの働きを奏する。この様な滑り止めの働きは、バネ 2 2 7 においても見られる。即ち、リング 2 2 5 やバネ 15 2 2 7 などは、アダプタユニットを取り出し易くするための本発明の指先操作部をも構成している。

図 1 6 に、アダプタユニット U が離脱された光コネクタの雌プラグ 2 0 0 の断面図及び側面図を示す。本図 1 6 から判る様に、指先操作部を構成するリング 20 2 2 5 やバネ 2 2 7 などの作用により、アダプタユニット U を取り出す際にアダプタユニット U は従来よりも明らかに指先で持ち易く成る様に形成されている。

尚、絶縁体 2 0 7 の凸部 2 0 7 d は、絶縁体 2 0 9 に対してアダプタユニット U を所定の角度で正しく係合させるために形成されたものであり、絶縁体 2 0 9 25 側には、この凸部 2 0 7 d を案内するガイド溝が対応する所定の角度に設けられている。

以上の本発明の実施形態に基づいて、アダプタユニットUを指先だけで簡単且つ短時間に図16に例示される様に離脱させることにより、光ファイバーケーブル230の接続部に位置するフェルール217は、雌プラグシェル202の開口方面に広範に露出されるので、フェルール217の端部の端面を清掃する場合に、上記の様な実施形態は非常に都合がよい。

〔その他の変形例〕

図24は、周知の代表的な蝶ナット(a)及び蝶ねじ(b)の各斜視図である。一般に、この様なナットやねじの頭の形を蝶形と言う。上記の実施例のアダプタシャフト224の端部Bの先端の形を蝶形にすると、アダプタシャフト224を直接指先だけでより容易に回動操作することができる。略蝶形の頭部をアダプタシャフト224の端部Bに設けた場合、マイナスイバーとの係合溝は必ずしも必要ないが、両者を同時に備えることも可能である。

また、端部B付近に構成すべき指先操作部に、ゴム系又は樹脂系の材料を用いて形成された前述のリングと同様に、その他にも例えばキャップやツマミなどの操作に適した指先操作部を設ければ、端部Bを指先で押したり回したり或いは押し回したりする際に指が滑り難い、端部Bを持ち易い、端部Bを何度操作しても指が痛くなり難いなどのメリットが得られる。

本発明では上記のように実施例を示したが、本発明の内容は上記の実施例のみに限定されず、本件発明の

精神に沿う限りあらゆる変形例を含む。

本発明は優先権主張の基礎である特許願 2 0 0 3 年
第 1 1 2 6 4 9 号、特許願 2 0 0 3 年第 1 1 2 9 1 8
号の内容をすべて包括したものである。

請 求 の 範 囲

1. 開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に
鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルを有する雄プラ
5 グと、前記雄プラグシェルに対して接続される略筒型
の雌プラグシェルを有した雌プラグとから成り電力、
電気信号、又は光を送る線路を接続するコネクタ
において、

前記雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設け
10 られた前記鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押
圧する略筒型のスライドスリーブと、

前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に
押圧することができる位置まで、前記スライドスリー
ブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すス
15 プリングと、

前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの
弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸
に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを
有し、

20 前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブと係
合する第1突起部と、前記スライドスリーブが前記鋼
球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接
し得る当接部とを自身の側壁外面上に有し、

前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前
25 記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の相対
的な回動動作を拘束するための第2突起部を有すると
ともに、自身の開口部とは反対側に位置する自身の底

側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、
前記雌プラグシェルにスライド可能に設けられ、

前記スライドスリーブは、前記雌プラグシェルが有
する第1突起部と係合し、前記第1突起部を前記中心
5 軸方向にスライド可能に案内する第1凹部と、前記ス
ライドカバーが有する前記第2突起部と係合し、前記
第2突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内す
る第2凹部とを有する
ことを特徴とするコネクタ。

10

2. 前記スライドスリーブは、略帯状の大リング部
と、前記大リング部と軸を共有する相対的に口径が小
さい略帯状の小リング部とを有して成る、軸を通る断
面が略2段ステップ形状の略リング形状体に形成され
15 ており、

前記第1凹部は、前記スライドスリーブの前記小リ
ング部側に位置して、前記スライドカバーの前記底側
に向けて開口されており、

前記第2凹部は、前記スライドスリーブの前記大リ
20 ング部側に位置して、前記スライドカバーの開口部側
に向けて開口されている
ことを特徴とする請求項1に記載のコネクタ。

3. 開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に
25 鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルに対して接続さ
れる略筒型の雌プラグシェルを有した雌プラグにおい
て、

前記雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設けられた前記鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押圧する略筒型のスライドスリーブと、

5 前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧することができる位置まで、前記スライドスリーブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、

10 前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、

15 前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブと係合する第1突起部と、前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接し得る当接部とを自身の側壁外面上に有し、

20 前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起部を有するとともに、自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、前記雌プラグシェルにスライド可能に設けられ、

25 前記スライドスリーブは、前記雌プラグシェルが有する第1突起部と係合し、前記第1突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第1凹部と、前記スライドカバーが有する前記第2突起部と係合し、前記第2突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第2凹部とを有する

ことを特徴とする雌プラグ。

4. 前記スライドスリーブは、略帯状の大リング部と、前記大リング部と軸を共有する相対的に口径が小さい略帯状の小リング部とを有して成る、軸を通る断面が略2段ステップ形状の略リング形状体に形成されており、

前記第1凹部は、前記スライドスリーブの前記小リング部側に位置して、前記スライドカバーの前記底側に向けて開口されており、

前記第2凹部は、前記スライドスリーブの前記大リング部側に位置して、前記スライドカバーの開口部側に向けて開口されている

ことを特徴とする請求項3に記載の雌プラグ。

15

5. 開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルを有する雄プラグと、前記雄プラグシェルに対して接続される略筒型の雌プラグシェルを有した雌プラグとから成り電力、電気信号、又は光を伝送する線路を接続するコネクタにおいて、

前記雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設けられた前記鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押圧する略筒型のスライドスリーブと、

前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧することができる位置まで、前記スライドスリーブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すス

プリングと、

前記雌プラグシェルに対してスライド可能に設けられるとともに、前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、

前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブと係合する第1突起部と、前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接し得る当接部とを自身の側壁外面上に有し、

前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起部を有し、

前記スライドスリーブは、前記雌プラグシェルが有する第1突起部と係合し、前記第1突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第1凹部と、前記スライドカバーが有する前記第2突起部と係合し、前記第2突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第2凹部とを有する

ことを特徴とするコネクタ。

6. 前記スライドスリーブは、略帯状の大リング部と、前記大リング部と軸を共有する相対的に口径が小さい略帯状の小リング部とを有して成る、軸を通る断面が略2段ステップ形状の略リング形状体に形成されており、

前記第1凹部は、前記スライドスリーブの前記小リ

ング部側に位置して、前記スライドカバーの前記底側に向けて開口されており、

前記第2凹部は、前記スライドスリーブの前記大リング部側に位置して、前記スライドカバーの開口部側
5 に向けて開口されている

ことを特徴とする請求項5に記載のコネクタ。

7. 開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に
10 鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルに対して接続される略筒型の雌プラグシェルを有した雌プラグにおいて、前記雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設けられた前記鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押圧する略筒型のスライドスリーブと、

前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に
15 押圧することができる位置まで、前記スライドスリーブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、

前記雌プラグシェルに対してスライド可能に設けられるとともに、前記スライドスリーブを内包し、前記
20 スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、

前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブと係合する第1突起部と、前記スライドスリーブが前記鋼
25 球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接し得る当接部とを自身の側壁外面上に有し、

前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前

記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起部を有し、

前記スライドスリーブは、前記雌プラグシェルが有する第1突起部と係合し、前記第1突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第1凹部と、前記ス
5 ライドカバーが有する前記第2突起部と係合し、前記第2突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第2凹部とを有する

ことを特徴とする雌プラグ

10

8. 前記スライドスリーブは、略帯状の大リング部と、前記大リング部と軸を共有する相対的に口径が小さい略帯状の小リング部とを有して成る、軸を通る断面が略2段ステップ形状の略リング形状体に形成され
15 ており、

前記第1凹部は、前記スライドスリーブの前記小リング部側に位置して、前記スライドカバーの前記底側に向けて開口されており、

前記第2凹部は、前記スライドスリーブの前記大リ
20 ング部側に位置して、前記スライドカバーの開口部側に向けて開口されている

ことを特徴とする請求項7に記載の雌プラグ。

9. 開口部付近に回転自在かつ径方向に移動可能に
25 鋼球を設けた略筒型の雄プラグシェルを有する雄プラグと、前記雄プラグシェルに対して接続される略筒型の雌プラグシェルを有した雌プラグとから成り電力、

電気信号、又は光を伝送する線路を接続するコネクタにおいて、

前記雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に設けられた前記鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押
5 圧する略筒型のスライドスリーブと、

前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧することができる位置まで、前記スライドスリーブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、

10 前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、

前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブが前
15 記鋼球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接し得る当接部を自身の側壁外面上に有し、

前記スライドカバーは、自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、前記雌プラグシェルにスライド可
20 能に設けられた

ことを特徴とするコネクタ。

10. 前記略筒型は、何れも略円筒形である

ことを特徴とする請求項9に記載のコネクタ。

25

11. 前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の

相 対 的 な 回 動 動 作 を 拘 束 す る た め の 第 2 突 起 部

を 有 す る こ と を 特 徴 と す る 請 求 項 1 0 に 記 載 の コ ネ
ク タ 。

- 5 1 2 . 前 記 雌 プ ラ グ シ ェ ル は 、 前 記 ス ラ イ ド カ バ ー
に 設 け ら れ た 前 記 第 2 突 起 部 と 係 合 し 、 前 記 第 2 突 起
部 を 前 記 中 心 軸 方 向 に ス ラ イ ド 可 能 に 案 内 す る 第 2 凹
部

を 有 す る こ と を 特 徴 と す る 請 求 項 1 1 に 記 載 の コ ネ

10 ク タ 。

1 3 . 前 記 各 略 筒 型 の 中 心 軸 に 垂 直 な 断 面 形 状 は 、
何 れ も 互 い に 略 相 似 の 平 面 形 状 で あ り 、

- 15 前 記 平 面 形 状 は 、 自 身 の 周 内 の 任 意 の 点 に お け る 、
任 意 の 回 転 角 θ ($\forall \theta \neq 2 m \pi$; m は 任 意 の 整 数) を
伴 う 回 転 に 関 し て 、 常 に 非 対 称 な 平 面 図 形 で あ る

こ と を 特 徴 と す る 請 求 項 9 に 記 載 の コ ネ ク タ 。

- 20 1 4 . 開 口 部 付 近 に 回 転 自 在 か つ 径 方 向 に 移 動 可 能
に 鋼 球 を 設 け た 略 筒 型 の 雄 プ ラ グ シ ェ ル に 対 し て 接 続
さ れ る 略 筒 型 の 雌 プ ラ グ シ ェ ル を 有 し た 雌 プ ラ グ に お
い て 、

- 25 前 記 雄 プ ラ グ シ ェ ル の 開 口 部 付 近 に 回 転 自 在 に 設 け
ら れ た 前 記 鋼 球 を 前 記 開 口 部 の 外 周 か ら 向 心 方 向 に 押
圧 す る 略 筒 型 の ス ラ イ ド ス リ ー ブ と 、

前 記 ス ラ イ ド ス リ ー ブ が 前 記 鋼 球 を 前 記 向 心 方 向 に
押 圧 す る こ と が で き る 位 置 ま で 、 前 記 ス ラ イ ド ス リ ー

ブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、

前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸
5 に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーとを有し、

前記雌プラグシェルは、前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧している時に前記鋼球が当接し得る当接部を自身の側壁外面上に有し、

10 前記スライドカバーは、自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、前記雌プラグシェルにスライド可能に設けられた

ことを特徴とする雌プラグ。

15

15. 前記略筒型は、何れも略円筒形であることを特徴とする請求項14に記載の雌プラグ。

16. 前記スライドカバーは、前記中心軸回りにおける前記スライドカバーと前記雌プラグシェルとの間の相対的な回動動作を拘束するための第2突起部
20 を有することを特徴とする請求項15に記載の雌プラグ。

25 17. 前記雌プラグシェルは、前記スライドカバーに設けられた前記第2突起部と係合し、前記第2突起部を前記中心軸方向にスライド可能に案内する第2凹

部

を有することを特徴とする請求項 16 に記載の雌プラグ。

- 5 18. 前記各略筒型の中心軸に垂直な断面形状は、何れも互いに略相似の平面形状であり、

前記平面形状は、自身の周内の任意の点における、任意の回転角 θ ($\forall \theta \neq 2m\pi$; m は任意の整数) を伴う回転に関して、常に非対称な平面図形である

- 10 ことを特徴とする請求項 14 に記載の雌プラグ。

19. フェルールの先端の端面を対峙、接触させた状態で保持する保持部材を備えた着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグにおいて、

- 15 前記アダプタユニットを内包的に保持する略筒型の雌プラグシェルと、

雄プラグシェルの開口部付近に回転自在に略固定された鋼球を前記開口部の外周から向心方向に押圧し、前記プラグシェルに嵌挿された略筒型のスライドスリーブと、

- 20

前記スライドスリーブが前記鋼球を前記向心方向に押圧することができる位置まで、前記スライドスリーブを前記雌プラグシェルの中心軸に沿って押し戻すスプリングと、

- 25 前記スライドスリーブを内包し、前記スプリングの弾性力に逆らって前記スライドスリーブを前記中心軸に沿ってスライドさせる略筒型のスライドカバーと、

前記アダプタユニットを前記雌プラグシェルに対して着脱自在するバヨネットロック機構と
を有することを特徴とする光コネクタの雌プラグ。

- 5 20. 前記雌プラグは略筒型の雌プラグシェルに内包的に保持されている
ことを特徴とする請求項19に記載の光コネクタの雌プラグ。

- 10 21. 前記アダプタユニットは、前記バヨネットロックを開閉操作するための回動動作を伝達するシャフトを有する
ことを特徴とする請求項19又は請求項20に記載の光コネクタの雌プラグ。

15

22. 前記アダプタユニットが離脱した前記雌プラグの本体は、

- 雄プラグ側とは反対側に位置する前記シャフトの端部Aと互いに嵌合可能なバヨネットロック溝が設けら
れたフックボルトを有する
20 ことを特徴とする請求項21に記載の光コネクタの雌プラグ。

23. 前記端部Aは、前記シャフトと略直交する2
25 つの凸部を有し、

前記フックボルトには、マイナスイボと係合させるべき係合溝の少なくとも一部が、前記バヨネッ

トロック溝の一部を利用して形成されている
ことを特徴とする請求項 22 に記載の光コネクタの雌
プラグ。

5 24. 前記シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B
は、前記雌プラグの略先端の略中央に配置されている
ことを特徴とする請求項 21 乃至請求項 23 の何れか
1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

10 25. 前記バヨネットロック機構のロックを解除す
る際に伸長することにより、前記シャフトの雄プラグ
側に位置する端部 B を、前記雌プラグの略先端の前方
に押し出すバネを有し、
前記アダプタユニットは、

15 前記雌プラグの略先端の前方に、前記バネにより押
し出された前記端部 B を、更に同じ方向に引くことに
より、前記雌プラグから離脱される
ことを特徴とする請求項 21 乃至請求項 24 の何れか
1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

20

26. 前記シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B
付近に、前記バヨネットロック機構を開閉操作するか
又は前記アダプタユニットを取り出すための指先操作
部を有する

25 ことを特徴とする請求項 21 乃至請求項 25 の何れか
1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

27. 前記指先操作部は、ゴム系又は樹脂系の材料を用いて形成されたＯリング、キャップ、又はツマミを有することを特徴とする請求項26に記載の光コネクタの雌プラグ。

28. 前記指先操作部は、指の力だけで締めたり緩めたりすることを可能又は容易とする略蝶形の頭部を有することを特徴とする請求項26又は請求項27に記載の光コネクタの雌プラグ。

29. 前記バヨネットロック機構の雌側に形成すべきロック溝は、

15 着脱機構の着脱方向に沿った中心軸方向に、前記バヨネットロックの雄側の凸部を案内する第1案内溝と、前記雄側の前記凸部を前記中心軸回りの回動方向に案内する第2案内溝とを有し、

20 前記第2案内溝の端部は、前記中心軸と軸が略直交する略円筒形の丸溝部を有することを特徴とする請求項19乃至請求項28の何れか1項に記載の光コネクタの雌プラグ。

25 30. 前記スライドカバーは、そのスライドカバーの開口部とは反対側に位置する底側の略リング形状の端部を内側にかしめることにより、前記雌プラグシェ

ルにスライド可能に固定されていることを特徴とする請求項 19 乃至請求項 29 の何れか 1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

- 5 31. フェルールの先端の端面を対峙、接触させた状態で保持する保持部材を備えた着脱可能なアダプタユニットを有する光コネクタの雌プラグにおいて、
 前記アダプタユニットの着脱機構をバヨネットロックを用いて構成した
 10 ことを特徴とする光コネクタの雌プラグ。

32. 前記雌プラグは略筒型の雌プラグシェルに内包的に保持されている
 ことを特徴とする請求項 31 に記載の光コネクタの雌
 15 プラグ。

33. 前記アダプタユニットは、前記バヨネットロックを開閉操作するための回動動作を伝達するシャフトを有する
 20 ことを特徴とする請求項 31 又は請求項 32 に記載の光コネクタの雌プラグ。

34. 前記アダプタユニットが離脱した前記雌プラグの本体は、
 25 雄プラグ側とは反対側に位置する前記シャフトの端部 A と互いに嵌合可能なバヨネットロック溝が設けられたフックボルトを有する

ことを特徴とする請求項 3 3 に記載の光コネクタの雌プラグ。

3 5 . 前記端部 A は、前記シャフトと略直交する 2
5 つの凸部を有し、

前記フックボルトには、マイナスイボと係合
させるべき係合溝の少なくとも一部が、前記バヨネッ
トロック溝の一部を利用して形成されている

ことを特徴とする請求項 3 4 に記載の光コネクタの雌
10 プラグ。

3 6 . 前記シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B
は、前記雌プラグの略先端の略中央に配置されている
ことを特徴とする請求項 3 3 乃至請求項 3 5 の何れか
1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

15

3 7 . 前記バヨネットロックを解除する際に伸長す
ることにより、前記シャフトの雄プラグ側に位置する
端部 B を、前記雌プラグの略先端の前方に押し出すバ
ネを有し、

20 前記アダプタユニットは、

前記雌プラグの略先端の前方に、前記バネにより押
し出された前記端部 B を、更に同じ方向に引くことに
より、前記雌プラグから離脱される

ことを特徴とする請求項 3 3 乃至請求項 3 6 の何れか
25 1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

3 8 . 前記シャフトの雄プラグ側に位置する端部 B

付近に、前記バヨネットロックを開閉操作するか又は前記アダプタユニットを取り出すための指先操作部を有する

ことを特徴とする請求項 33 乃至請求項 37 の何れか

5 1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

39. 前記指先操作部は、ゴム系又は樹脂系の材料を用いて形成されたリング、キャップ、又はツマミを有する

10 ことを特徴とする請求項 38 に記載の光コネクタの雌プラグ。

40. 前記指先操作部は、指の力だけで締めたり緩めたりすることを可能又は容易とする略蝶形の頭部を有する

15 ことを特徴とする請求項 38 又は請求項 39 に記載の光コネクタの雌プラグ。

41. 前記バヨネットロックの雌側に形成すべきロック溝は、

前記着脱機構の着脱方向に沿った中心軸方向に、前記バヨネットロックの雄側の凸部を案内する第 1 案内溝と、

25 前記雄側の前記凸部を前記中心軸回りの回動方向に案内する第 2 案内溝と

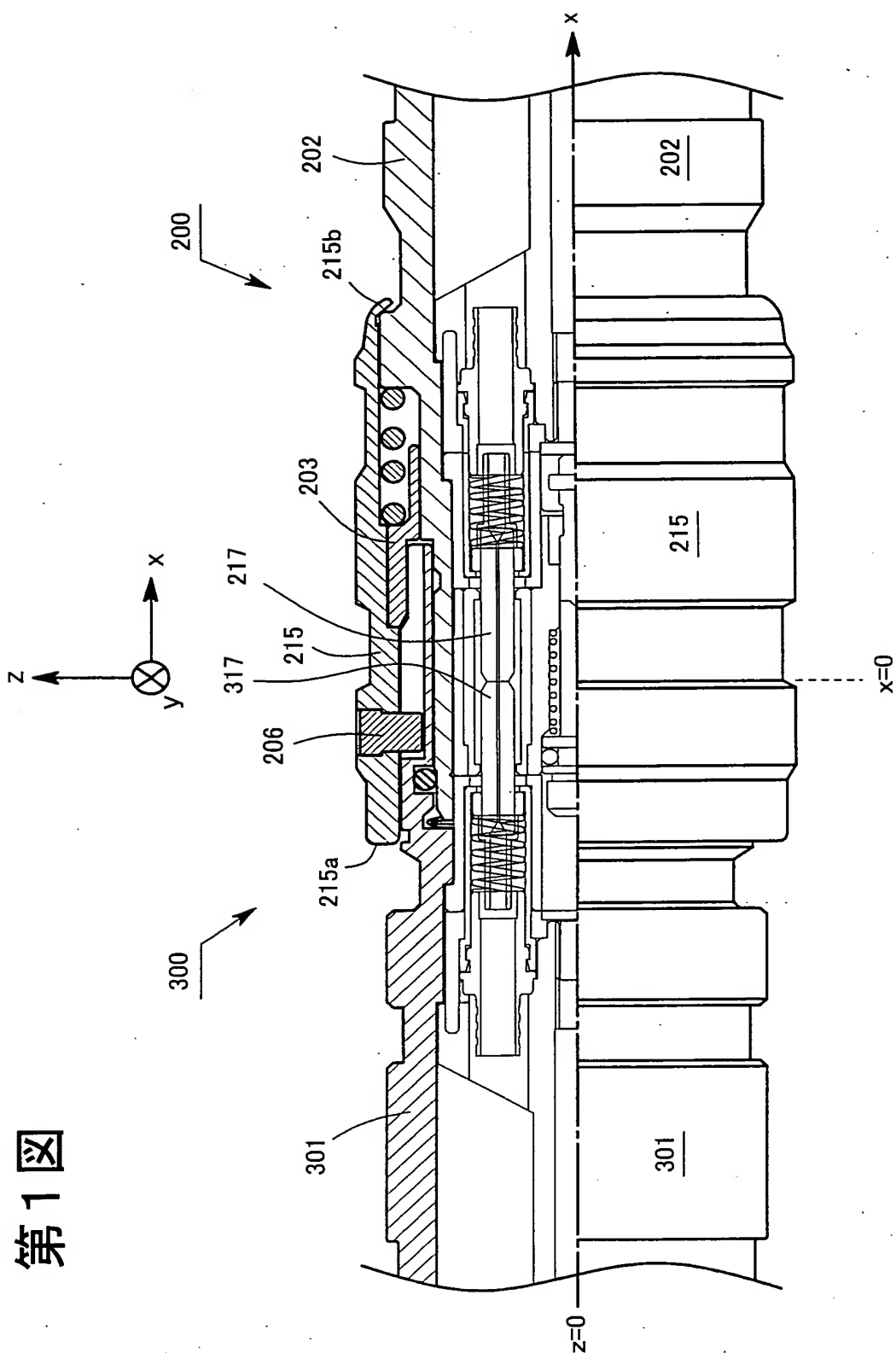
を有し、

前記第 2 案内溝の端部は、前記中心軸と軸が略直交

する略円筒形の丸溝部を有する
ことを特徴とする請求項 31 乃至請求項 40 の何れか
1 項に記載の光コネクタの雌プラグ。

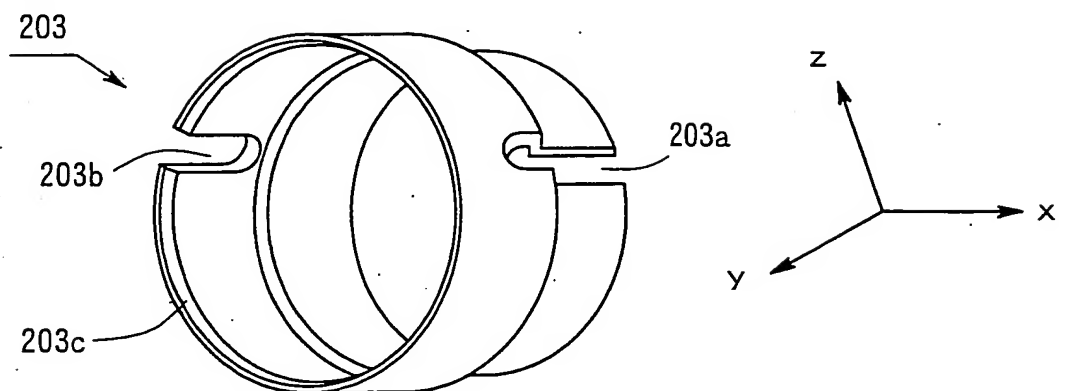
要 約 書

巻きバネ 2 1 3 は、雌プラグシェル 2 0 2 の巻きバネ当接壁 2 0 2 a とスライドスリーブ 2 0 3 の上記の大リングの縁との間に挟まれて、スライドカバー 2 1 5 の内側に伸縮自在に保持されている。スライドカバー 2 1 5 のスライド運動は、x の正の向きに関しては、巻きバネ 2 1 3 又はスライドスリーブ 2 0 3 と巻きバネ当接壁 2 0 2 a との当接によって制限されており、x の負の向きに関しては、かしめ部 2 1 0 によって制限されている。このかしめ部 2 1 0 は、スライドカバー 2 1 5 自身の開口部とは反対側に位置する自身の底側の略リング形状の端部 2 1 5 b を内側にかしめることにより形成されている。この様なかしめ部 2 1 0 を導入することにより、上記の課題を解決することができる。

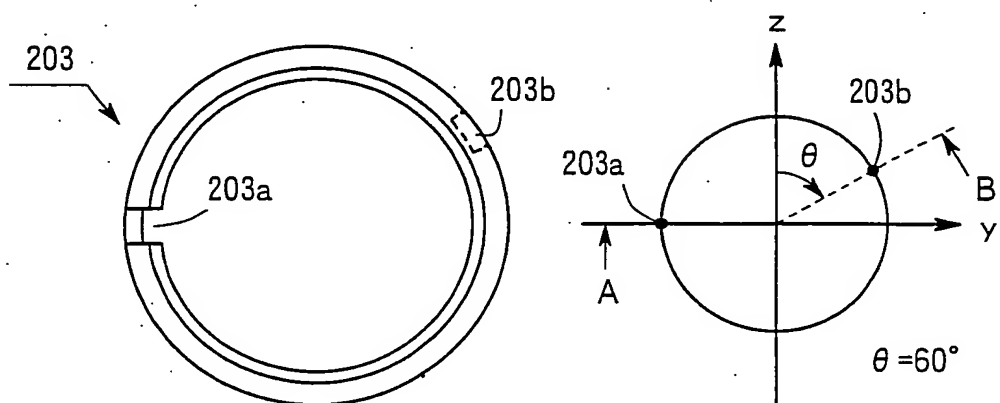


第1図

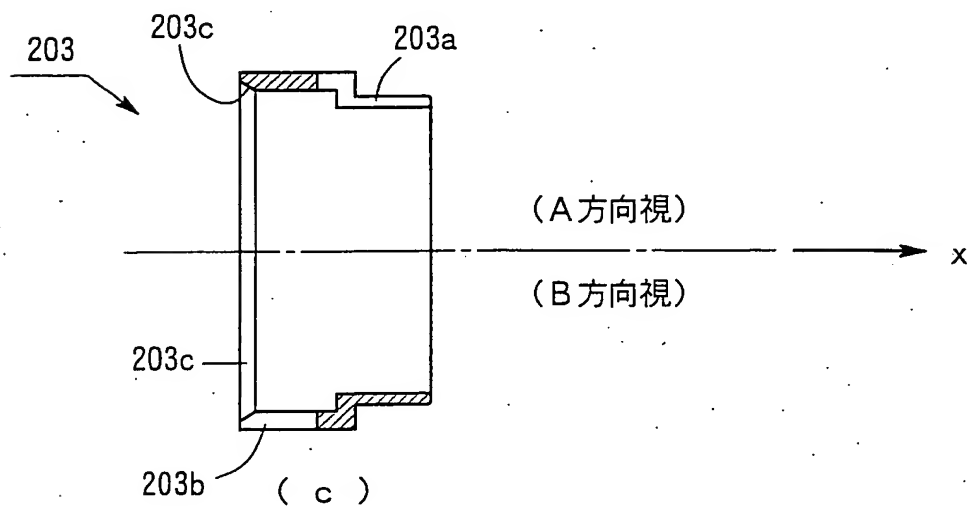
第2図



(a)

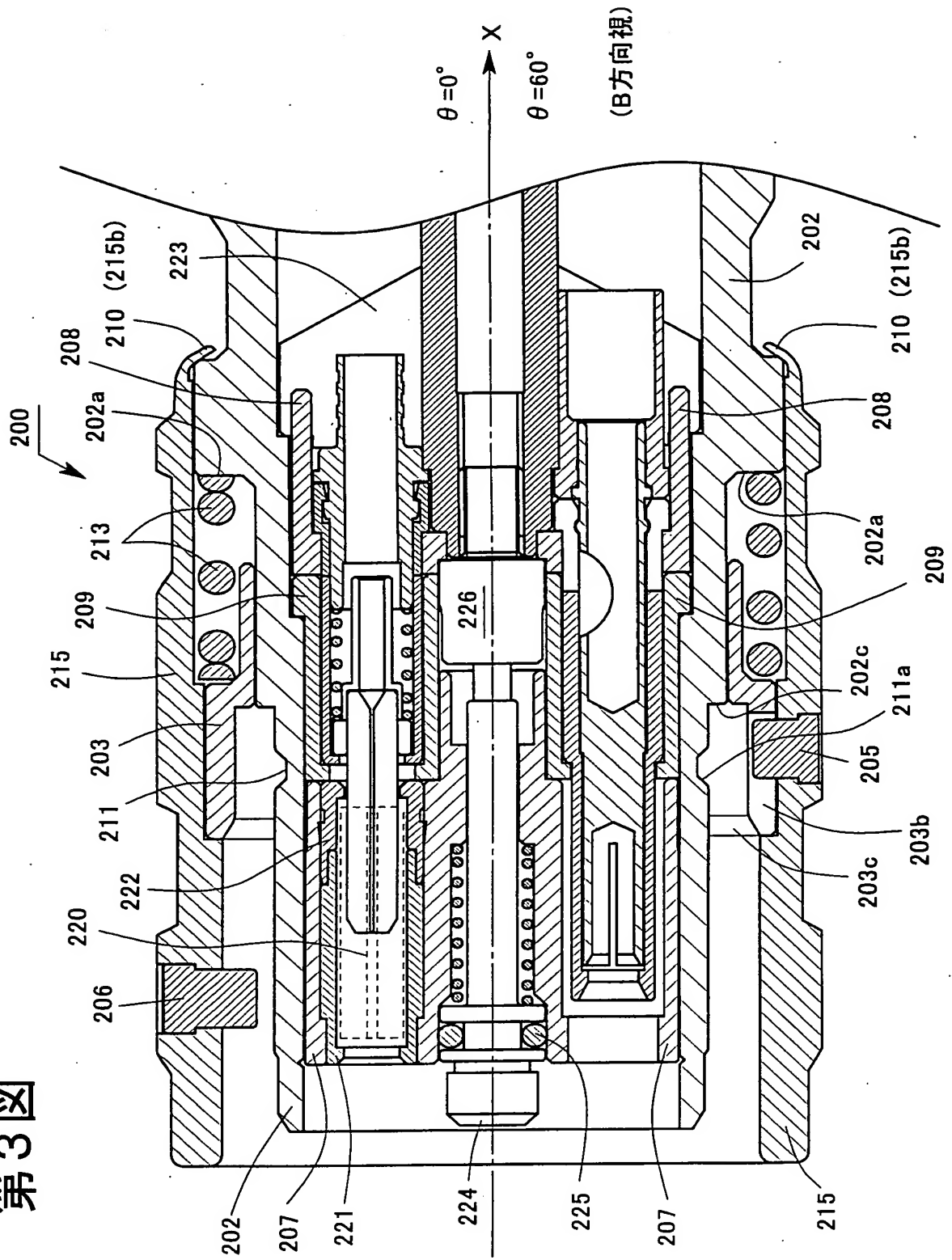


(b)

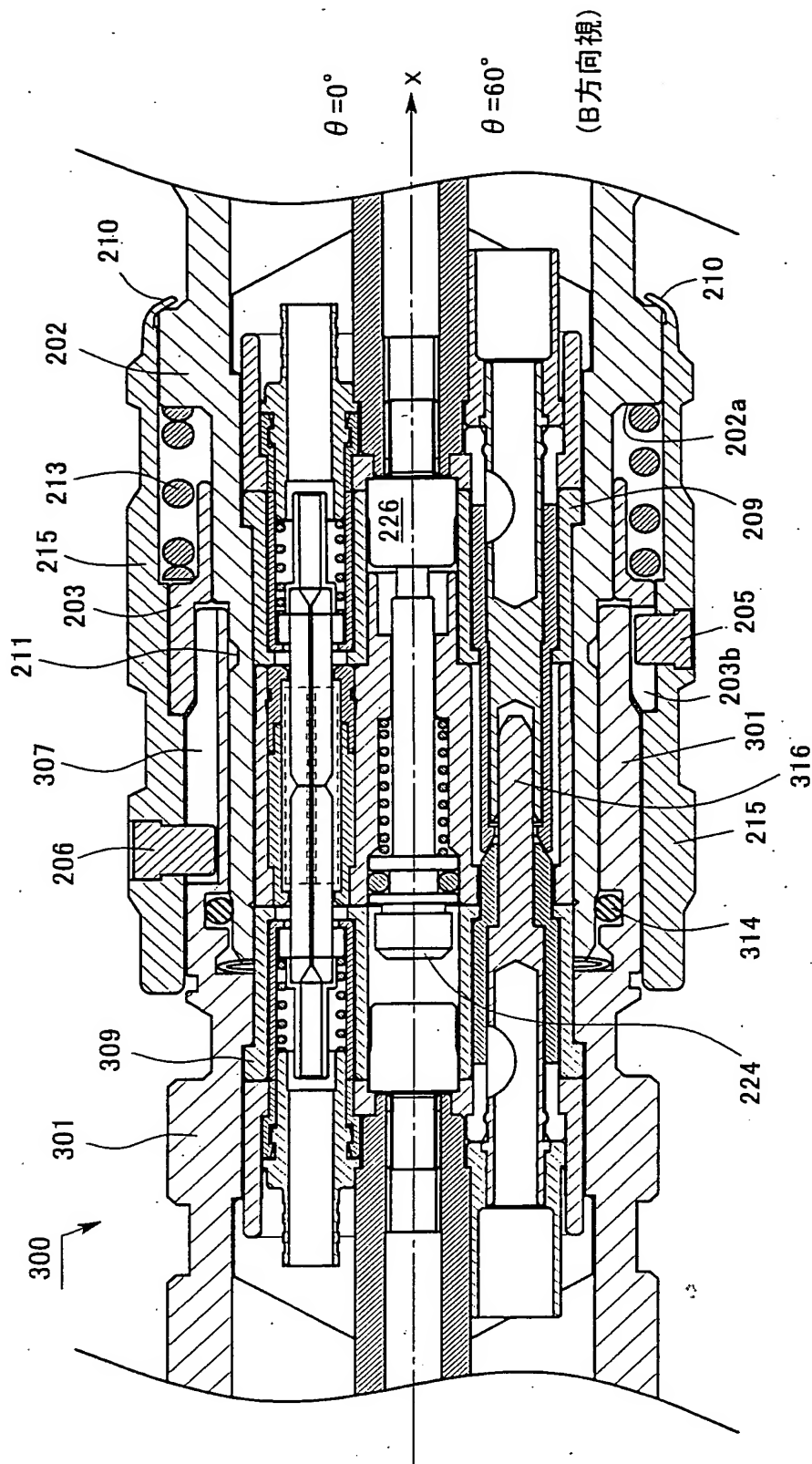


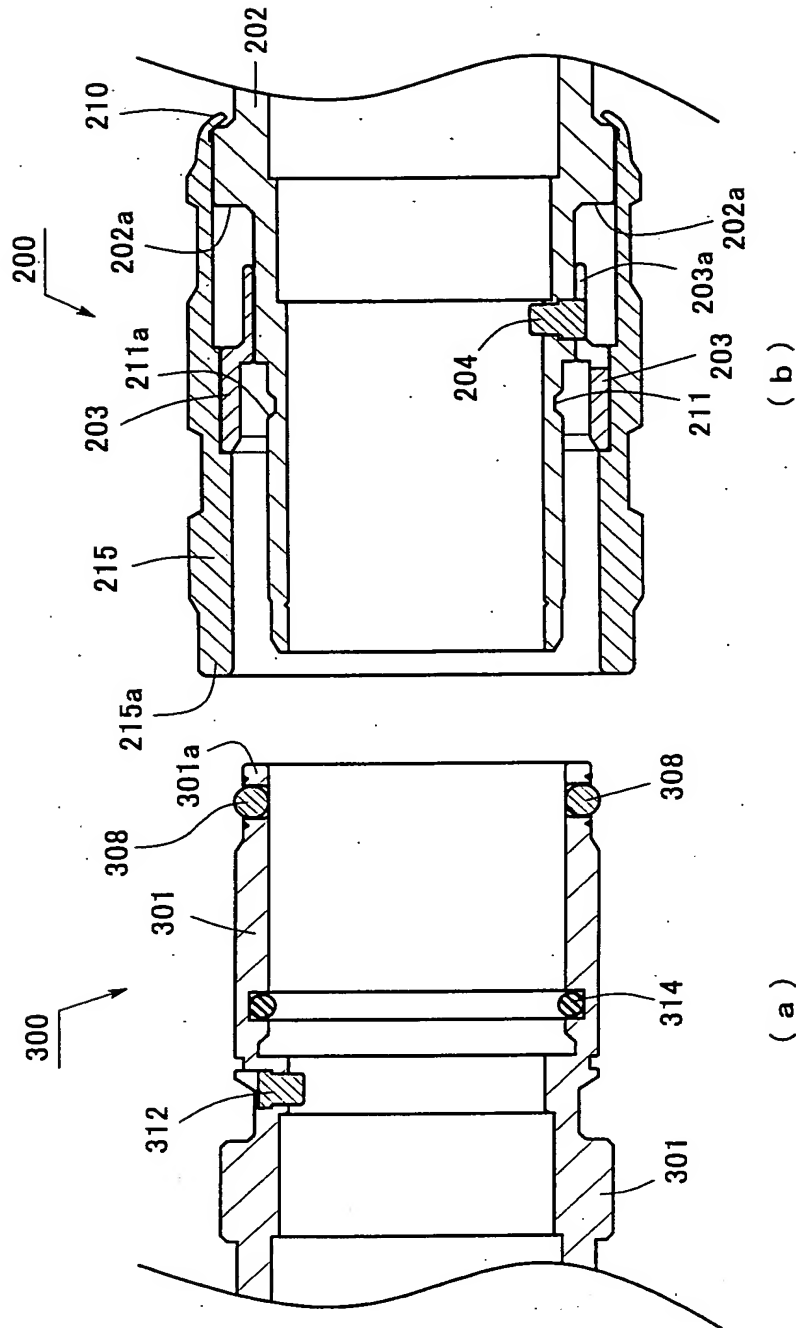
(c)

第3図

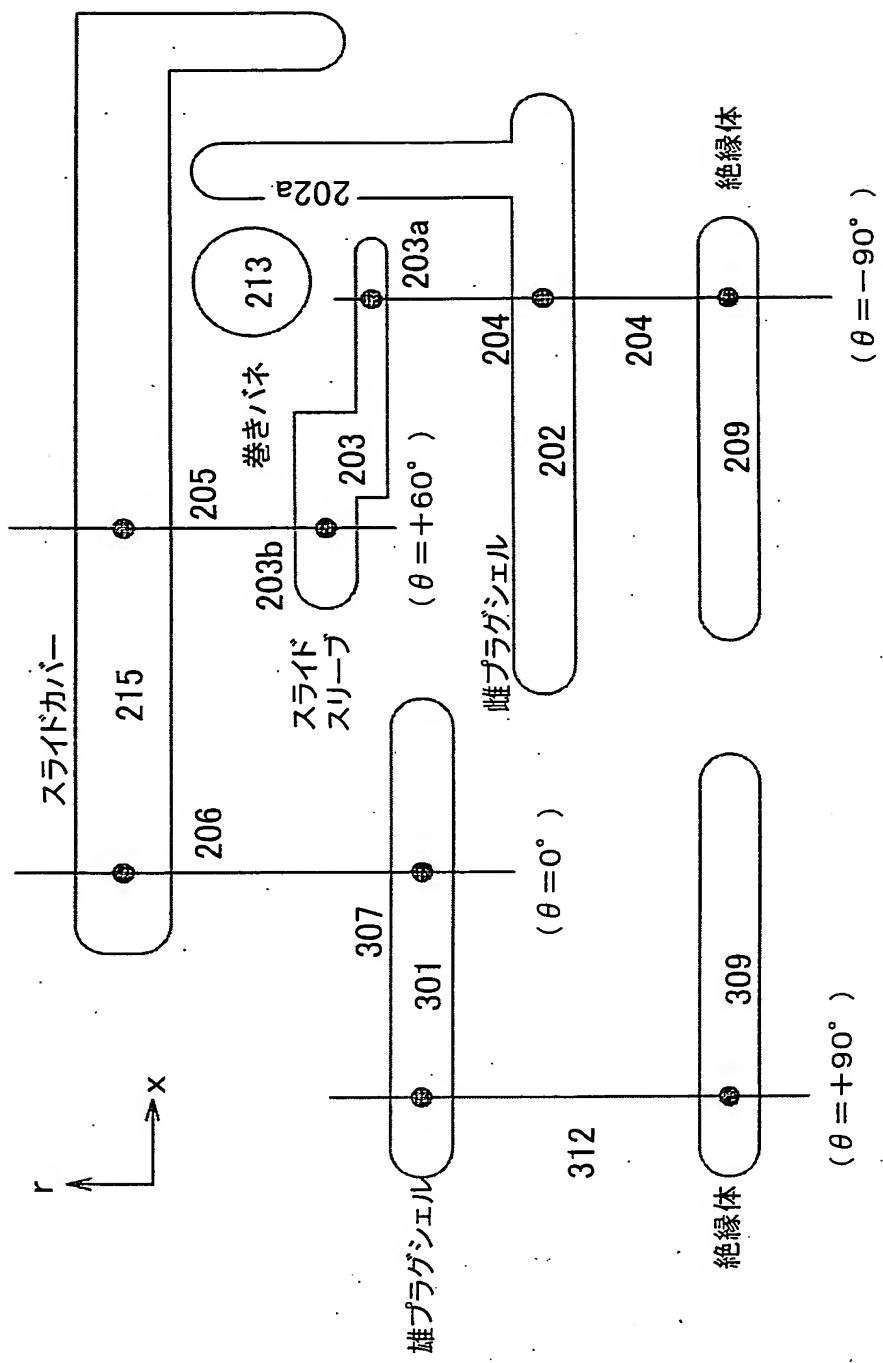


第4図

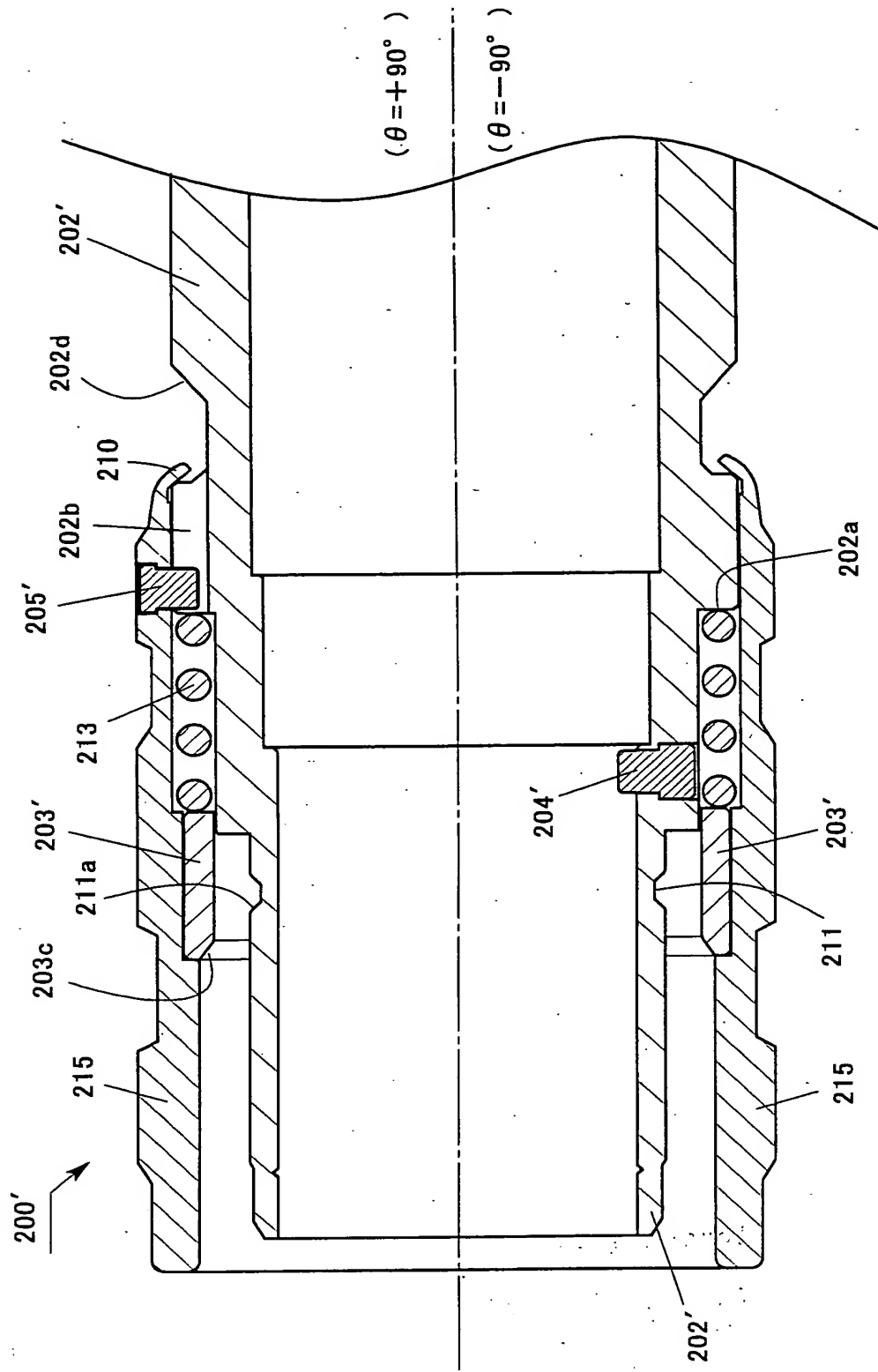




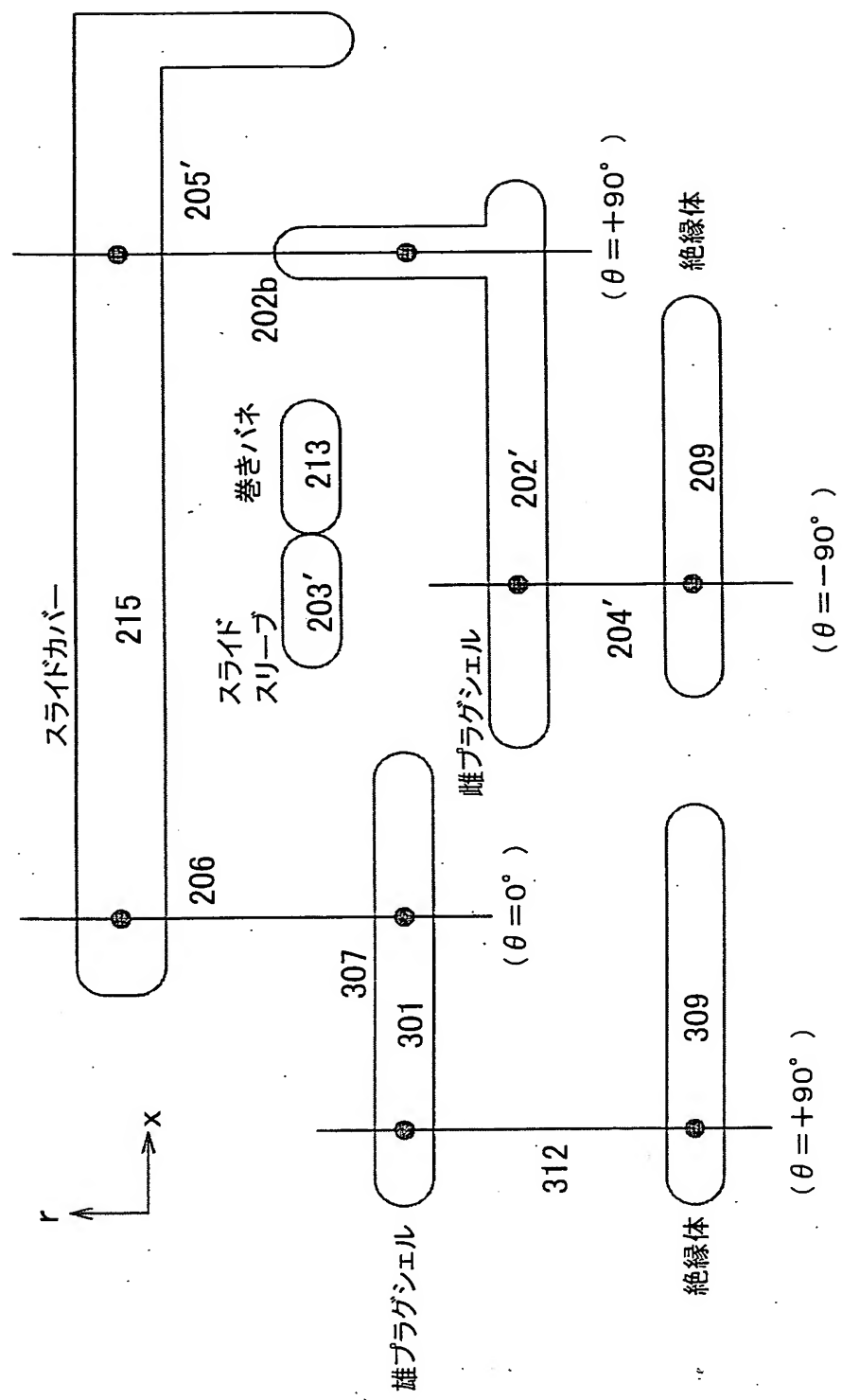
第6図



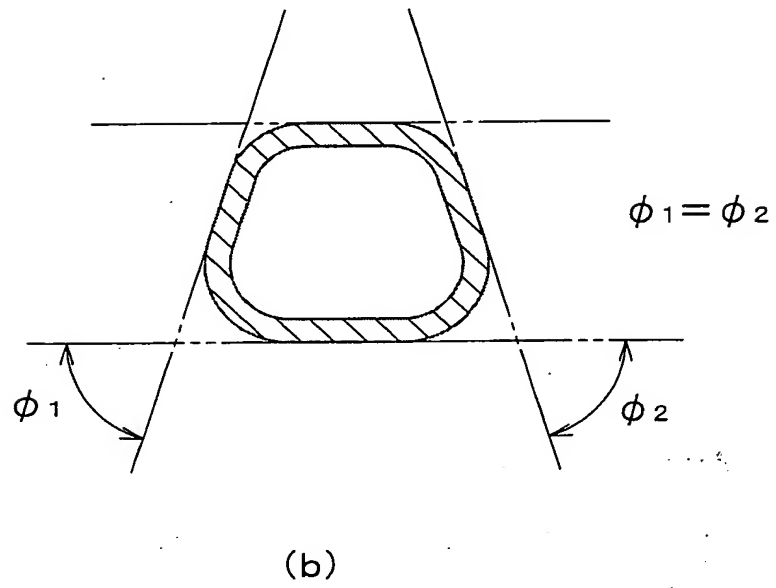
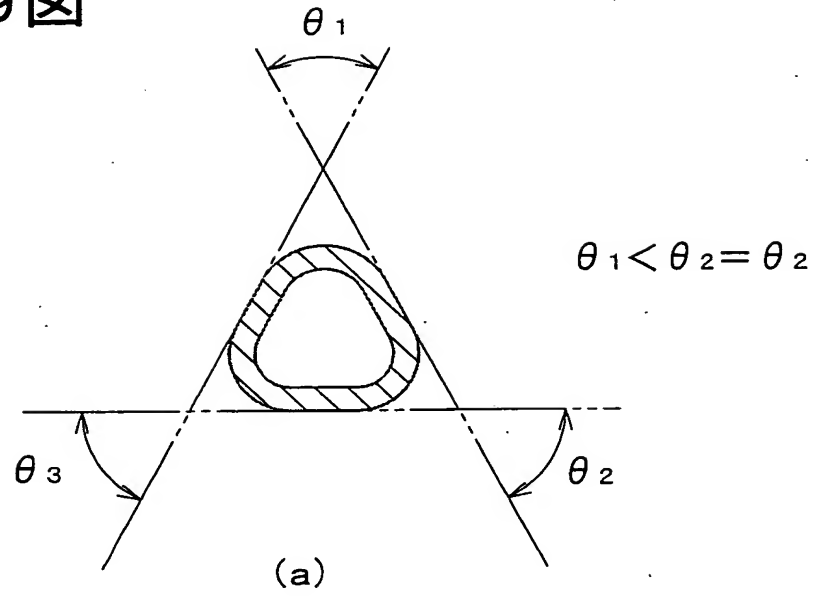
第7図



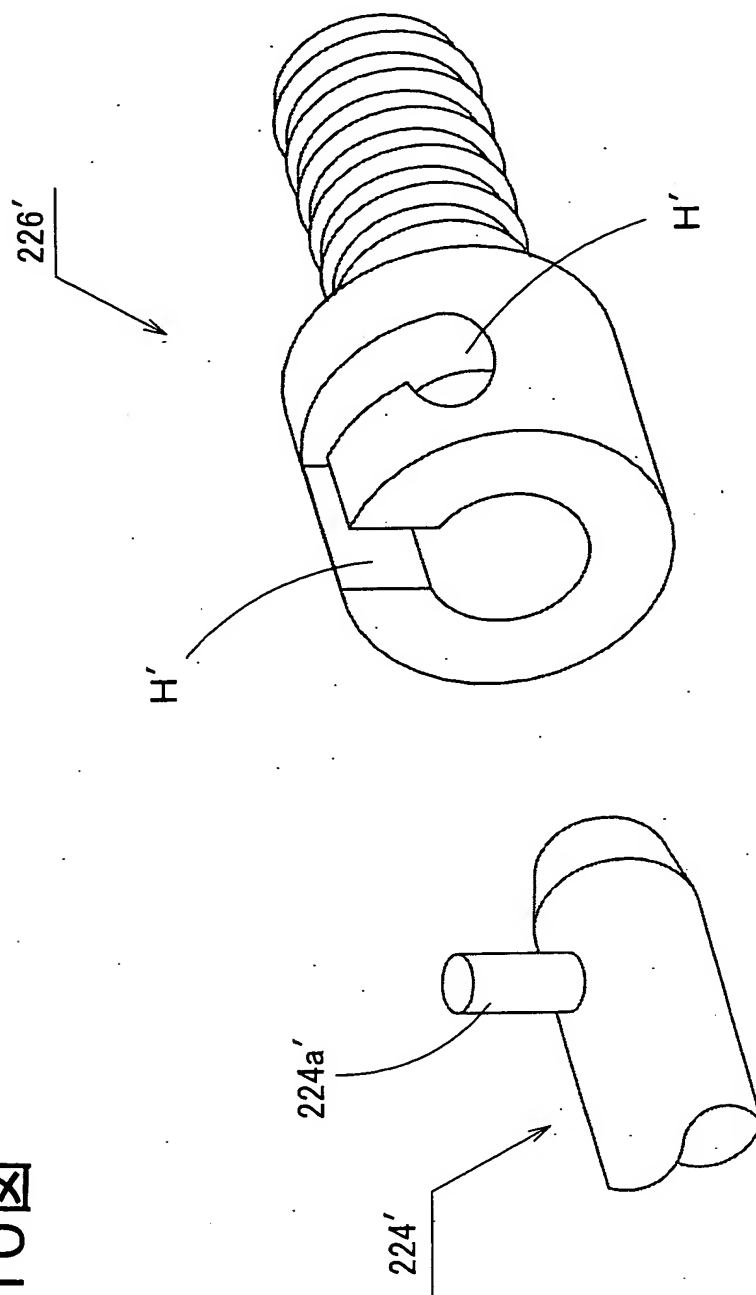
第8図



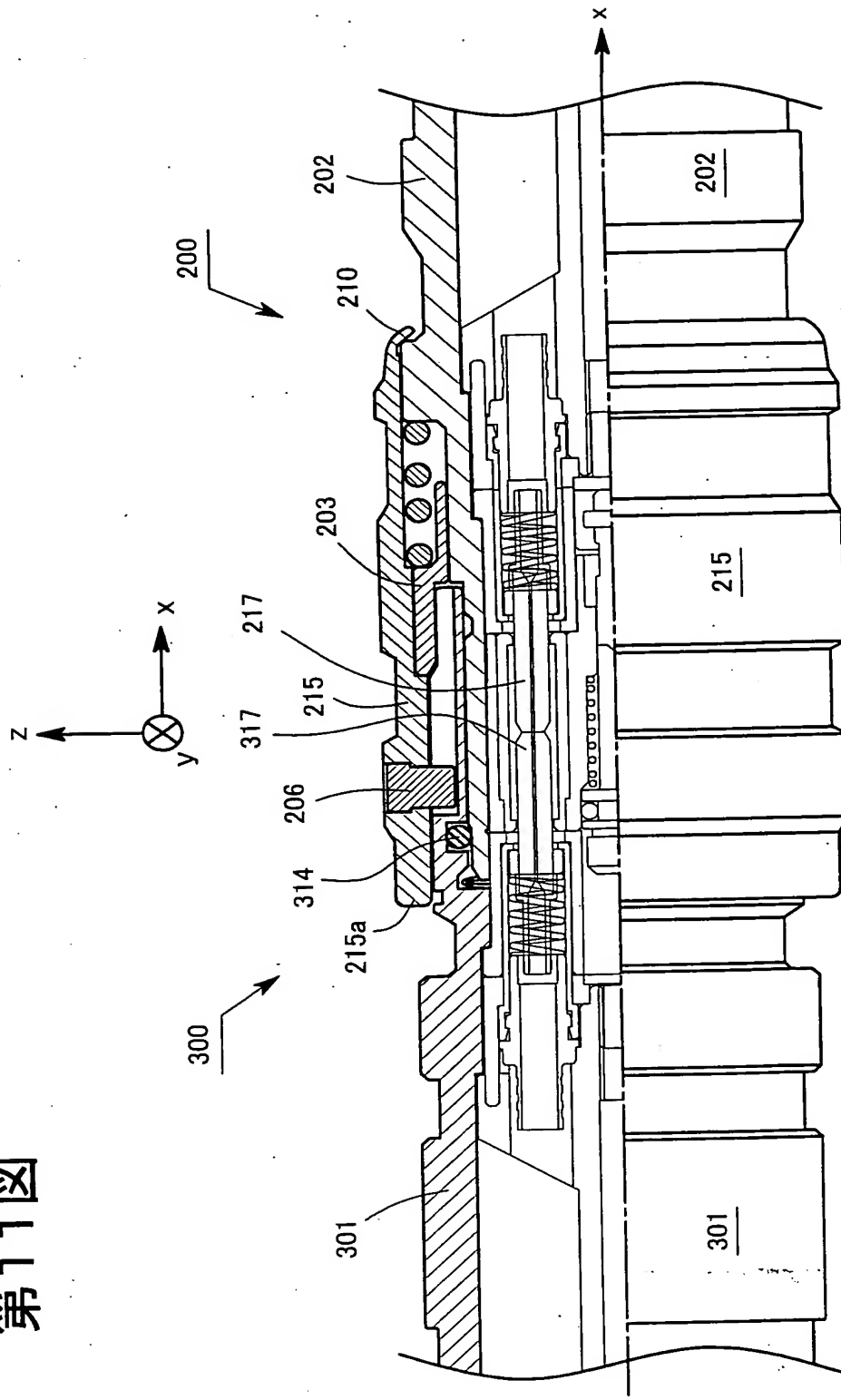
第9図



第10図

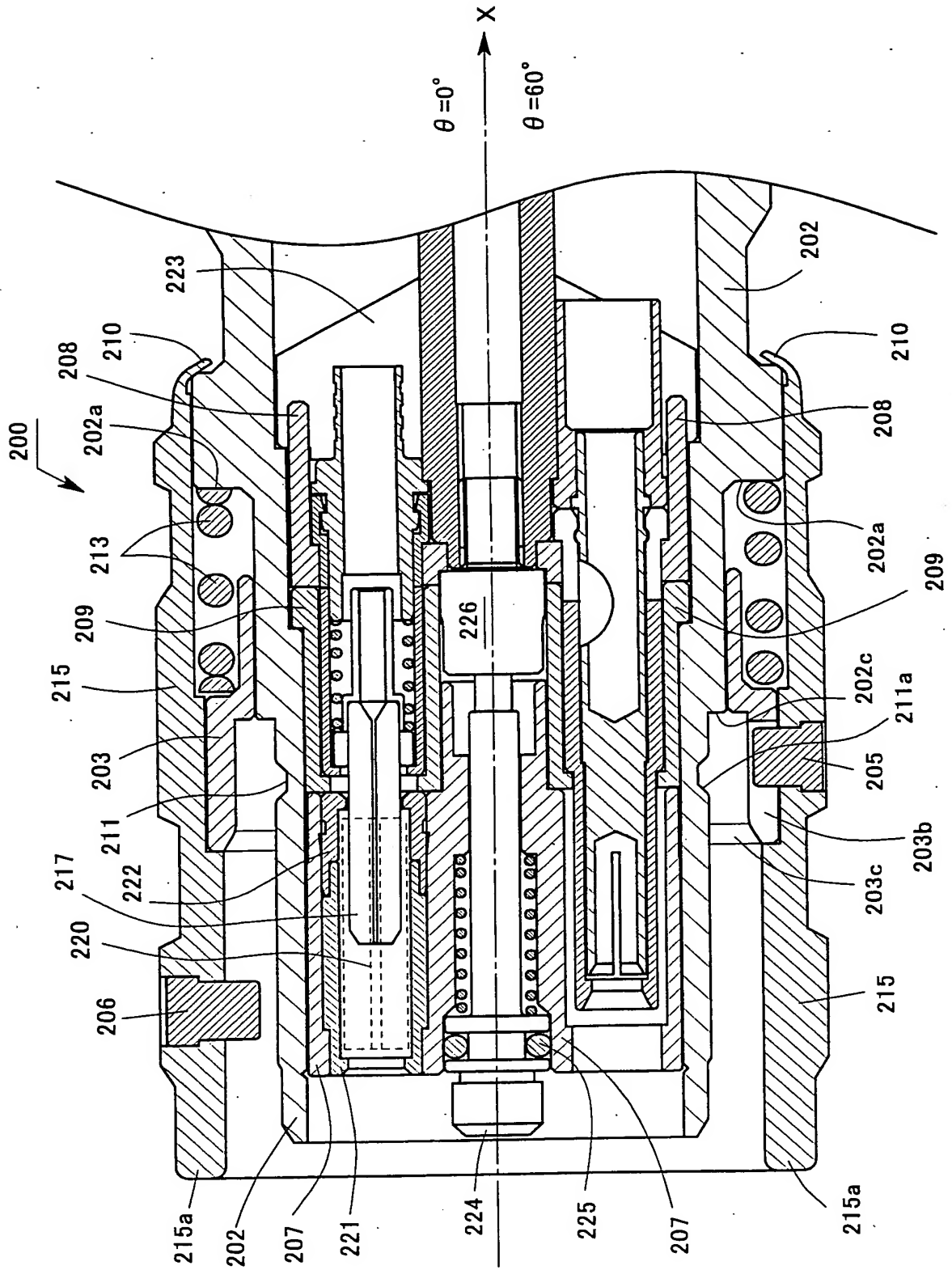


第11図

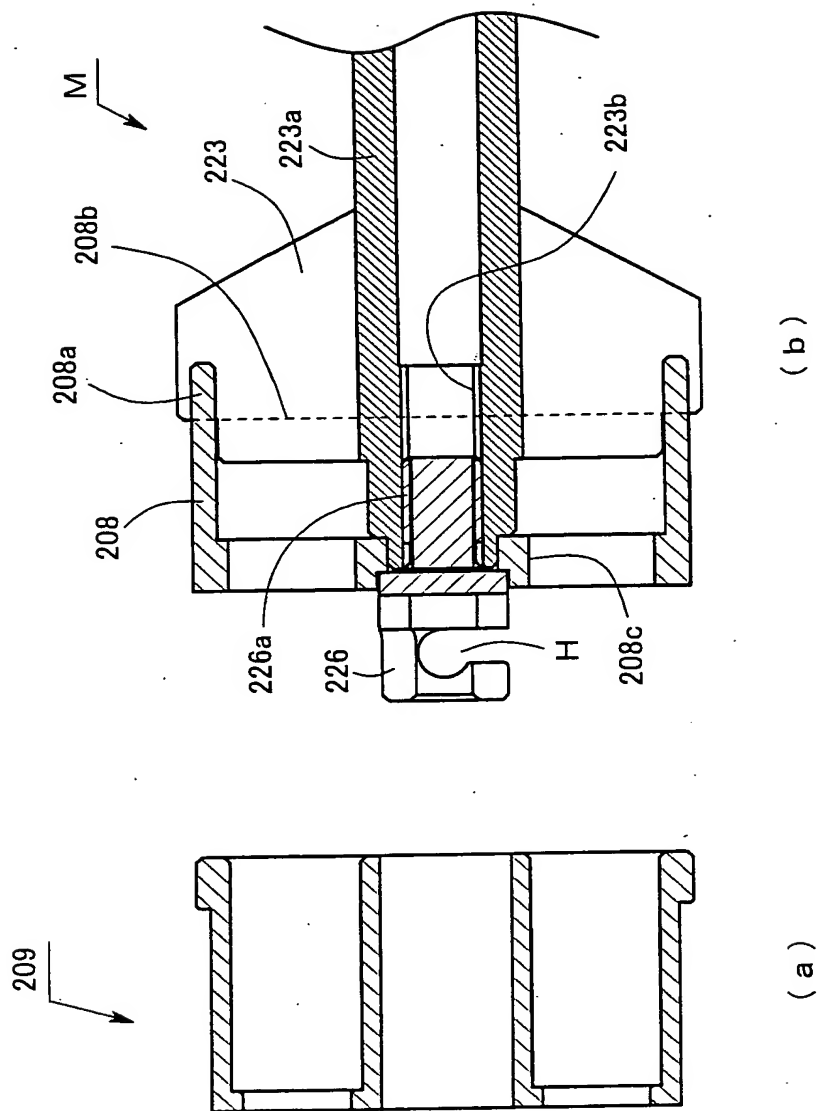


12/24

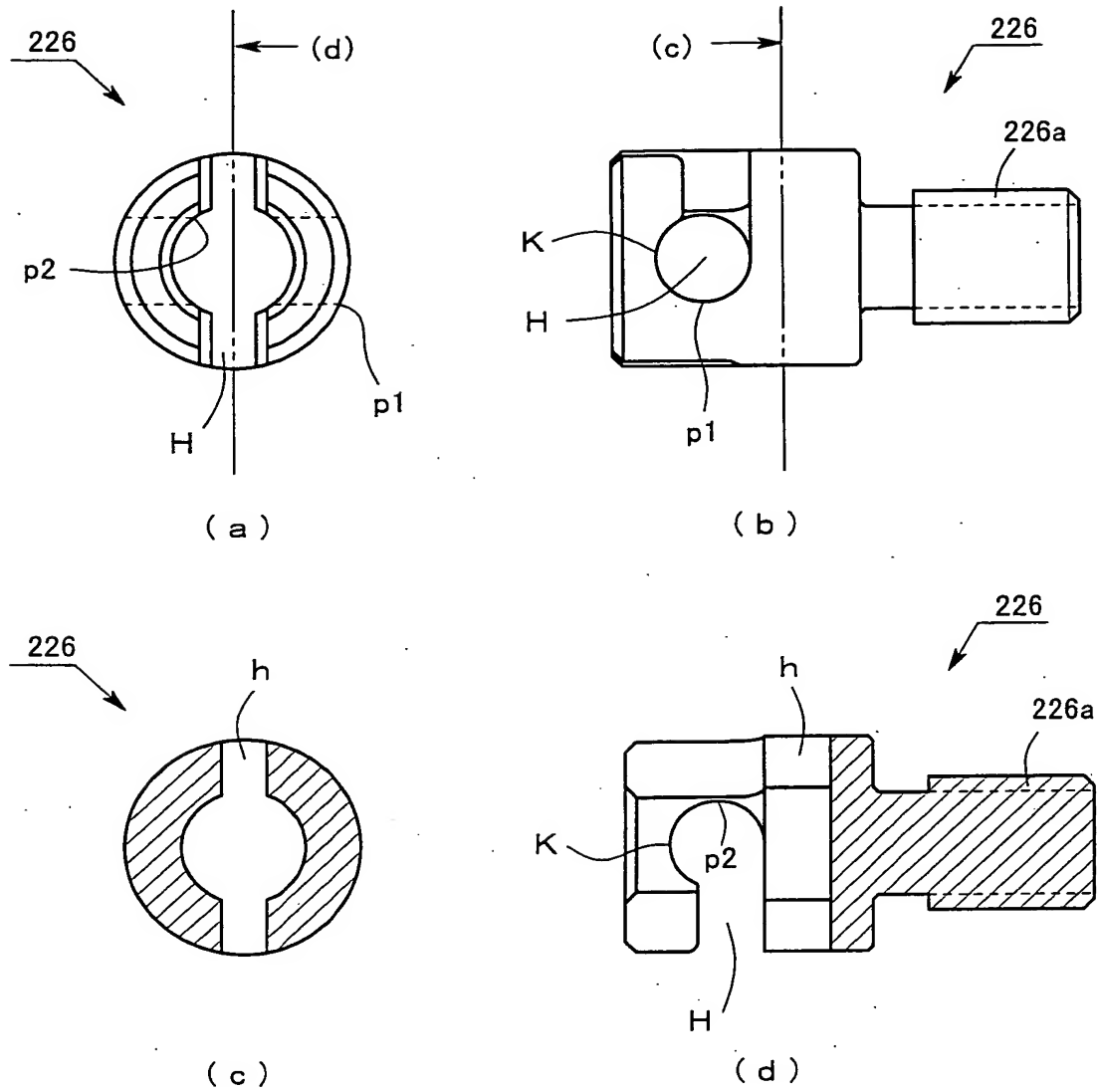
第12図



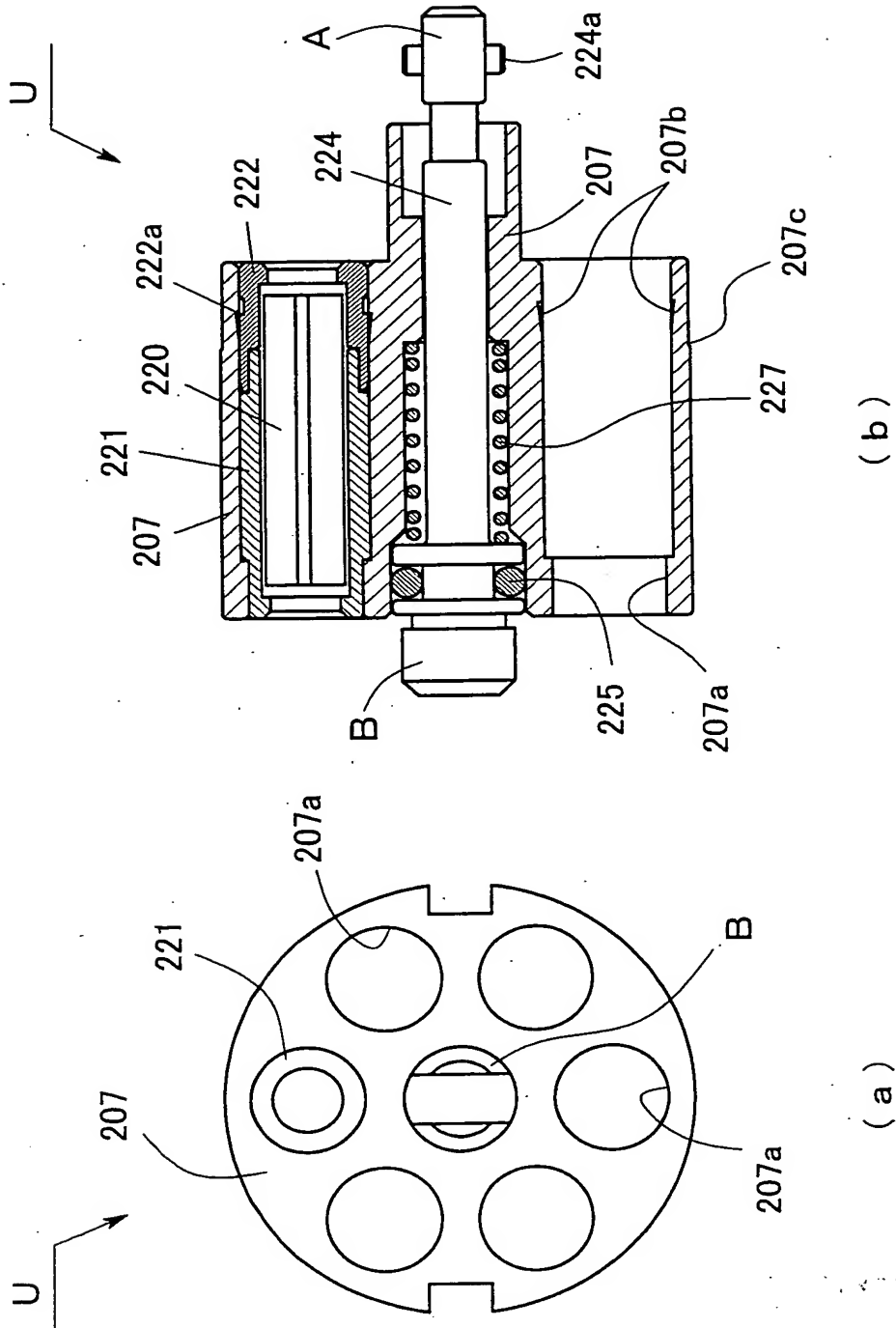
第13図



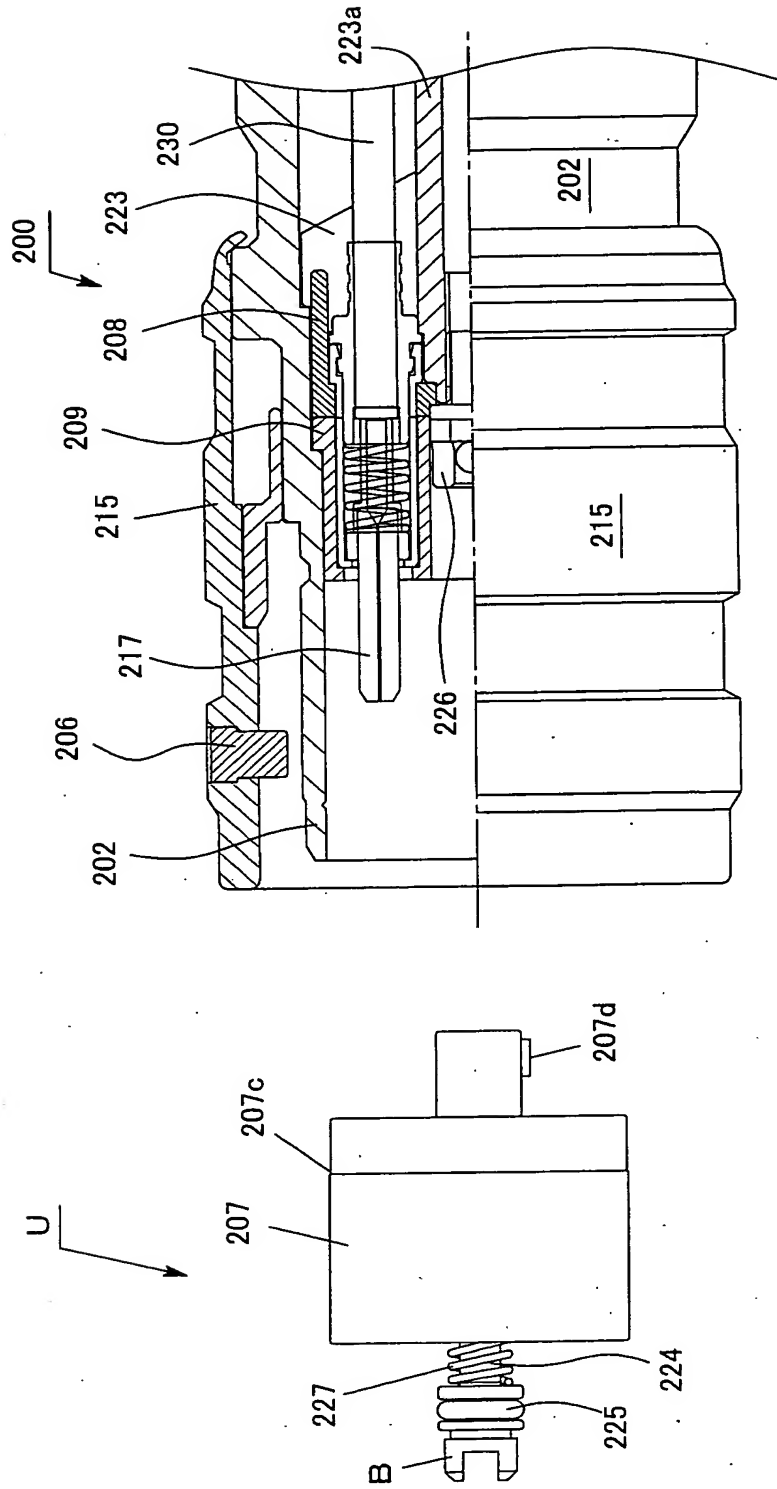
第14図



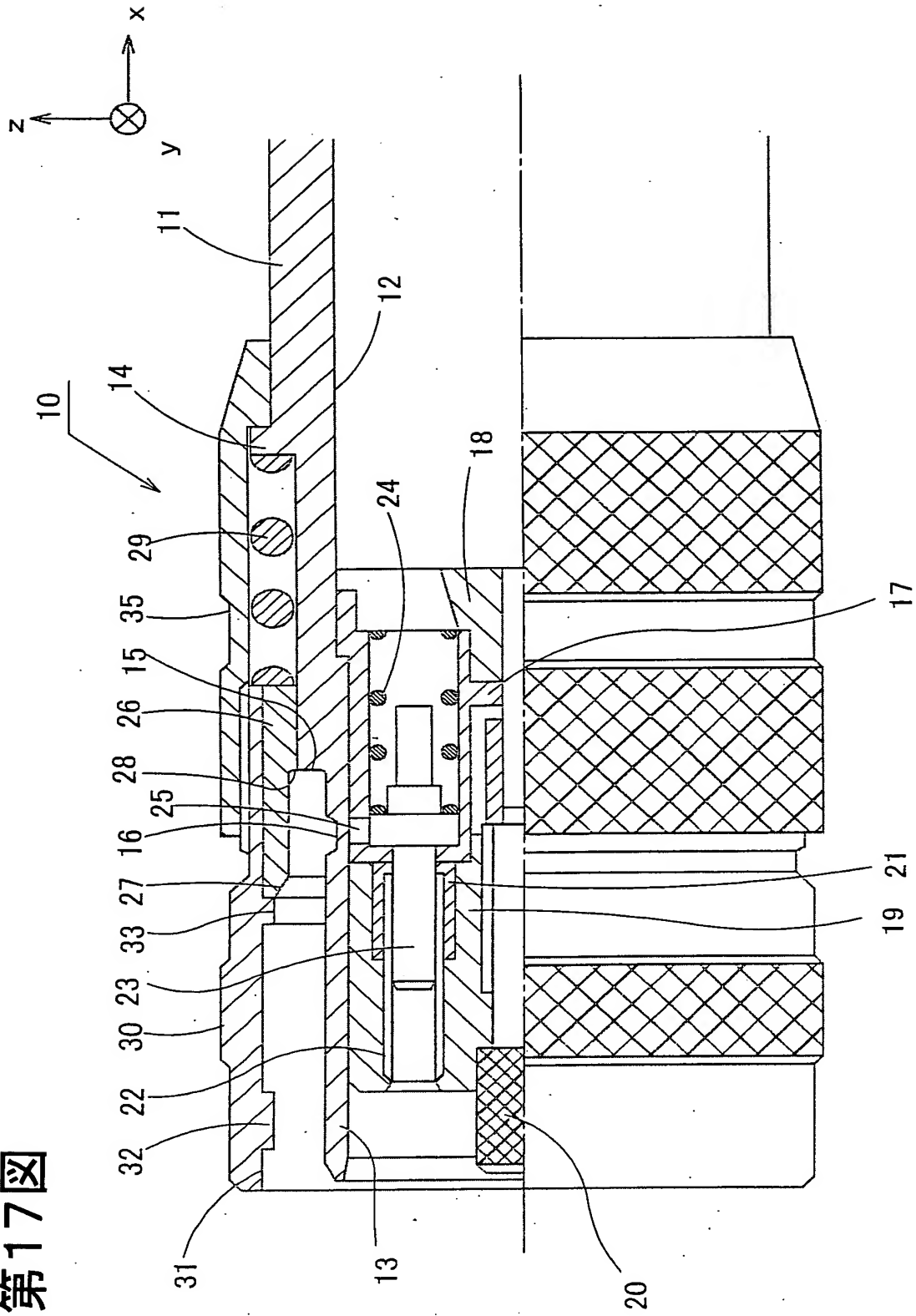
第15図



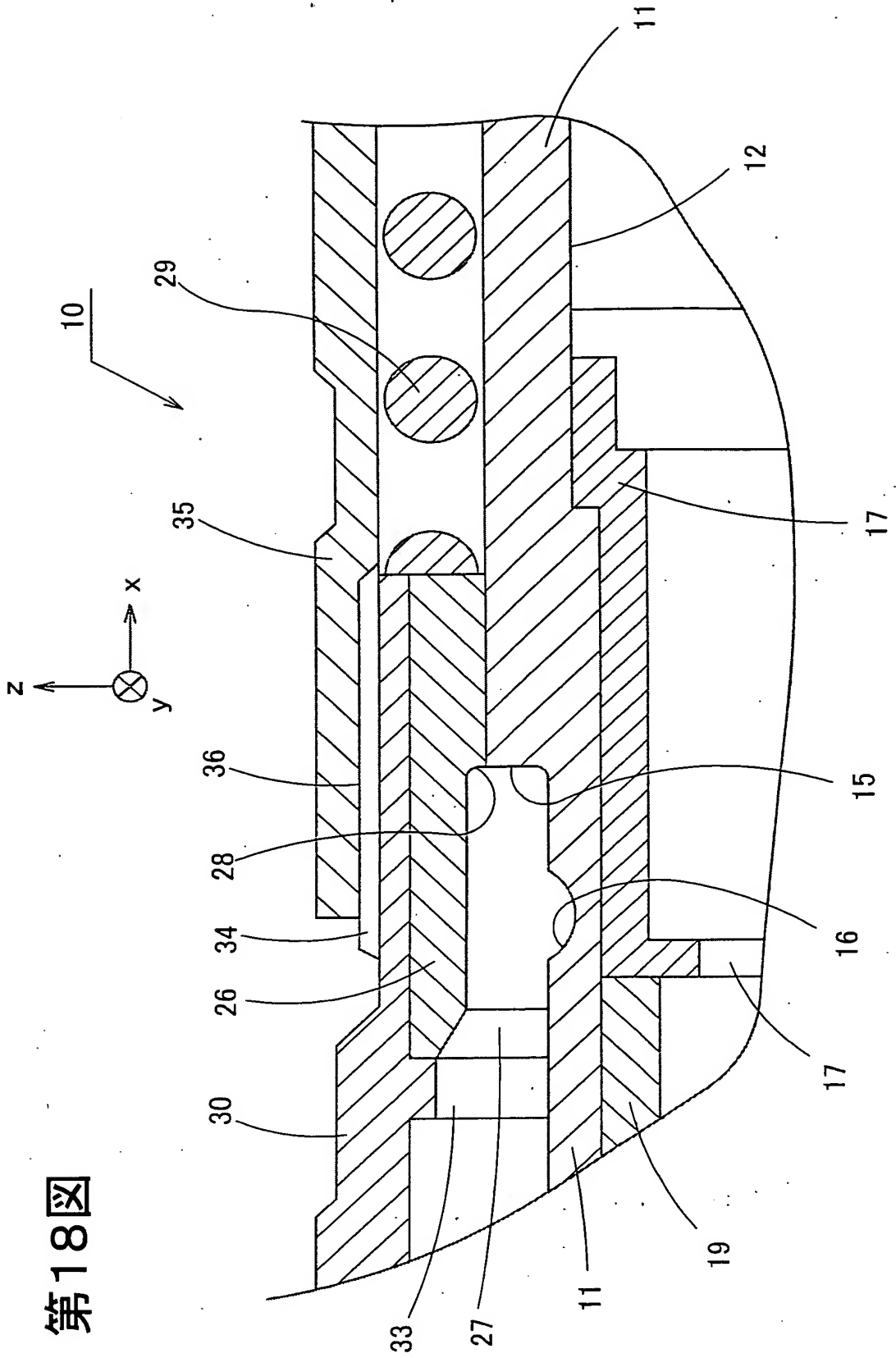
第16図



第17图

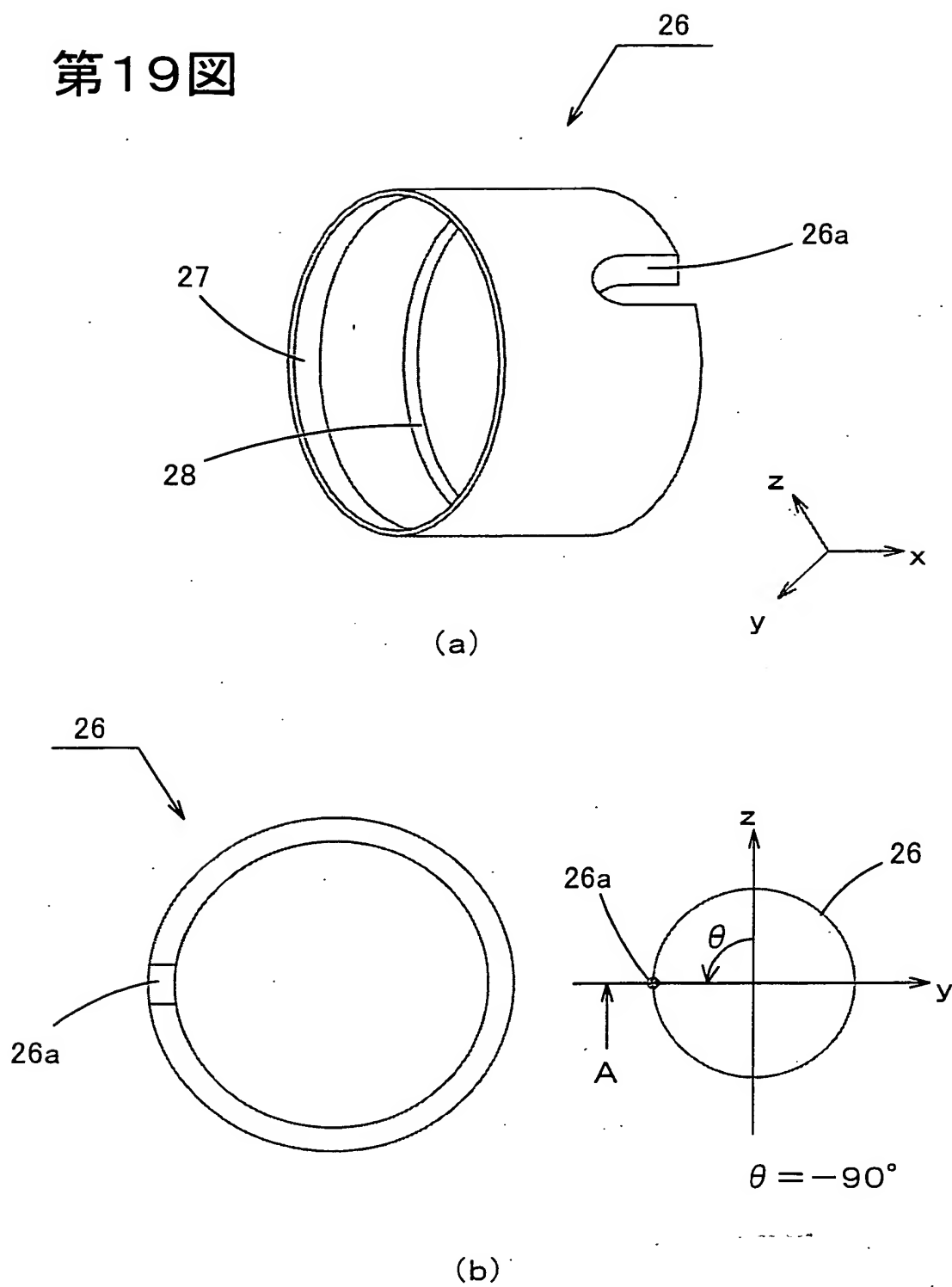


18/24



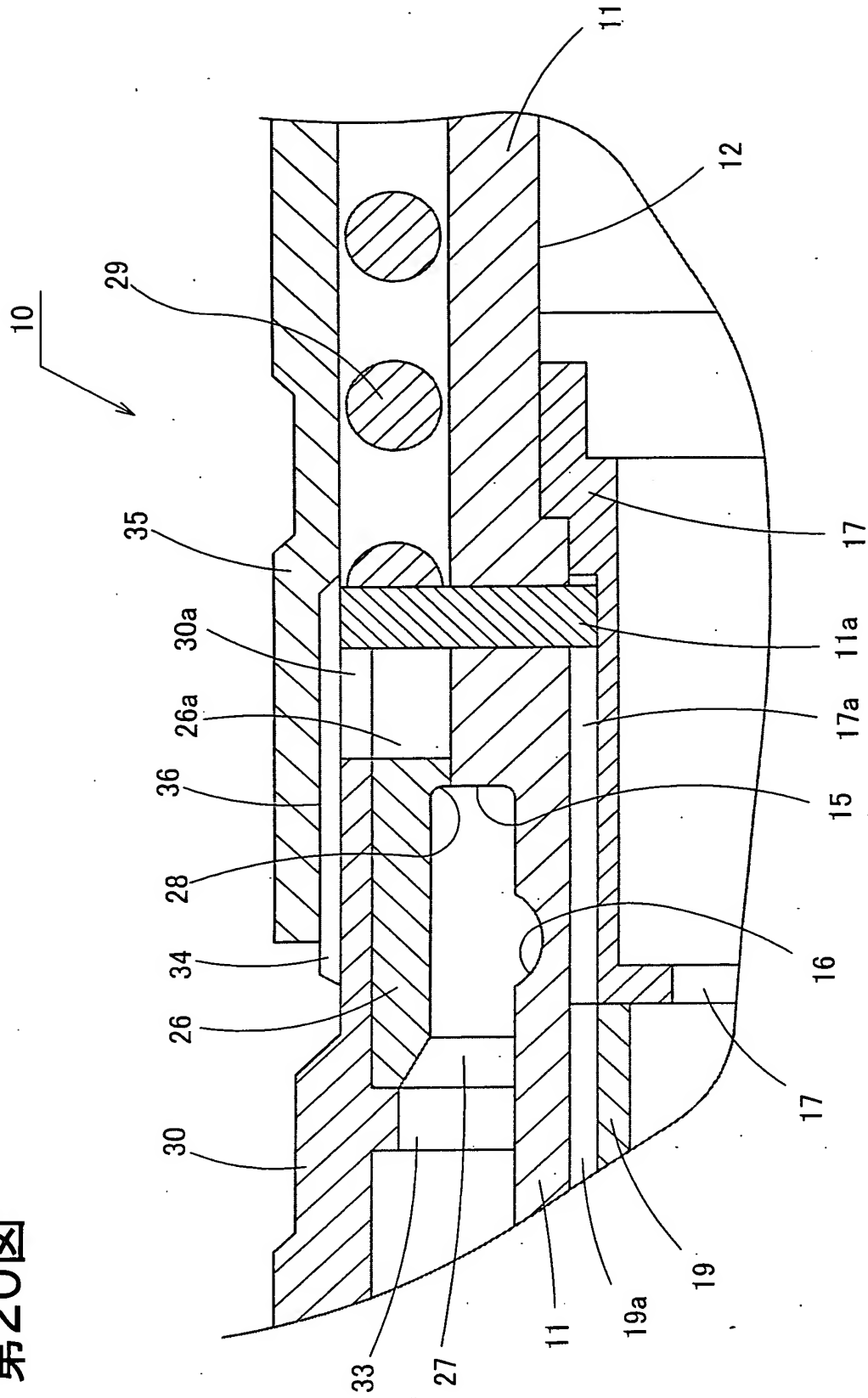
第18図

第19図

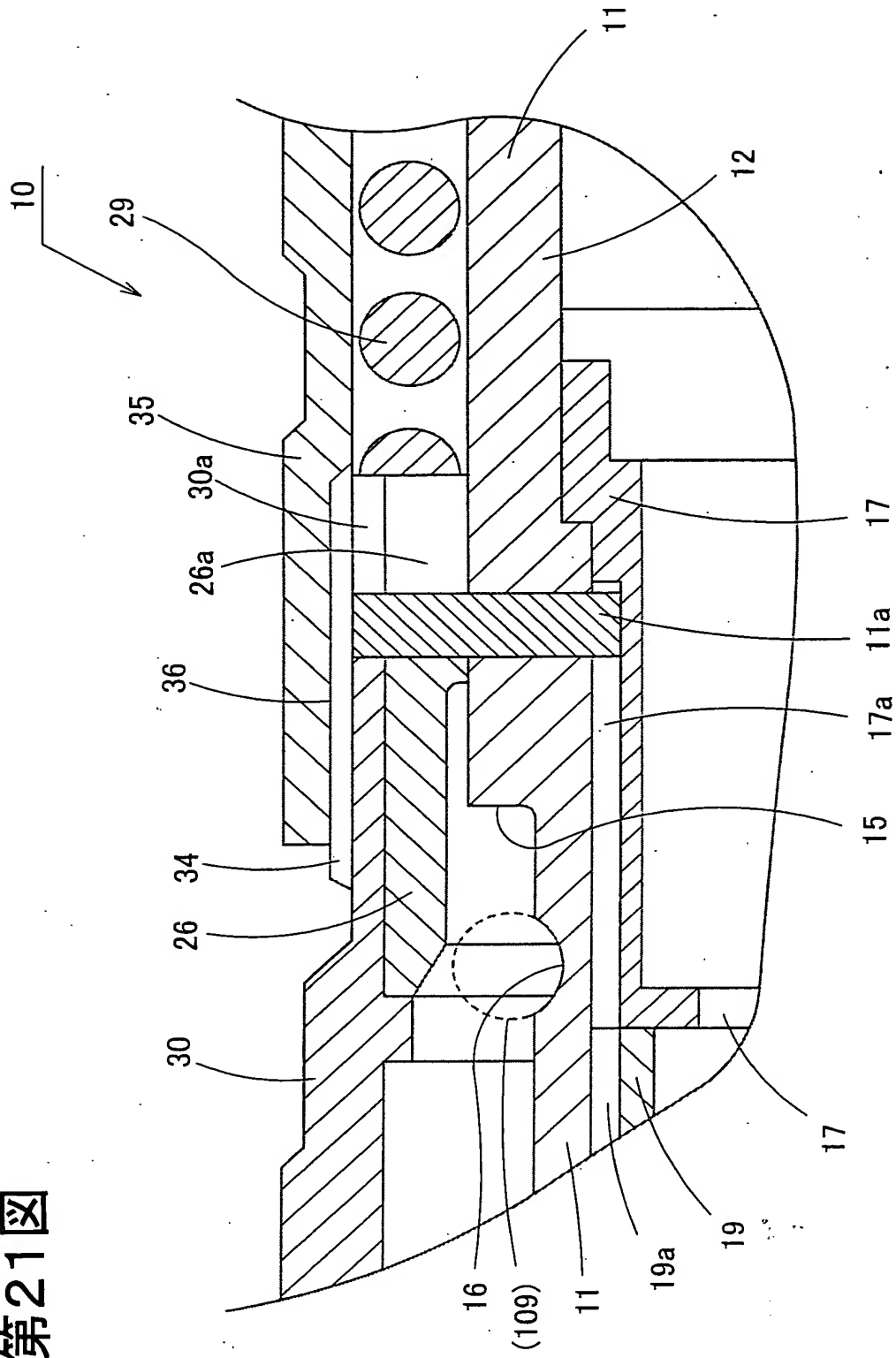


20/24

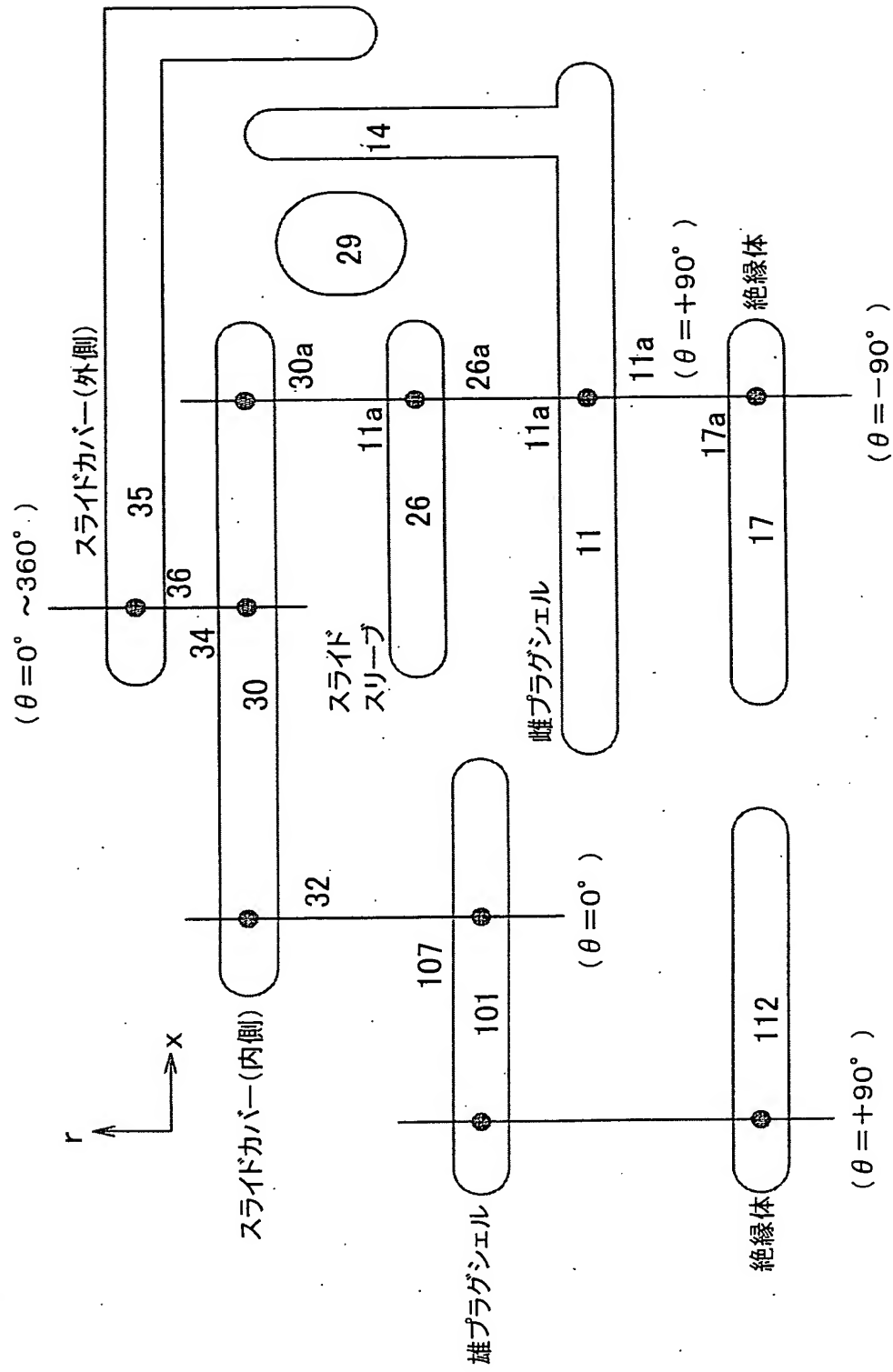
第20図

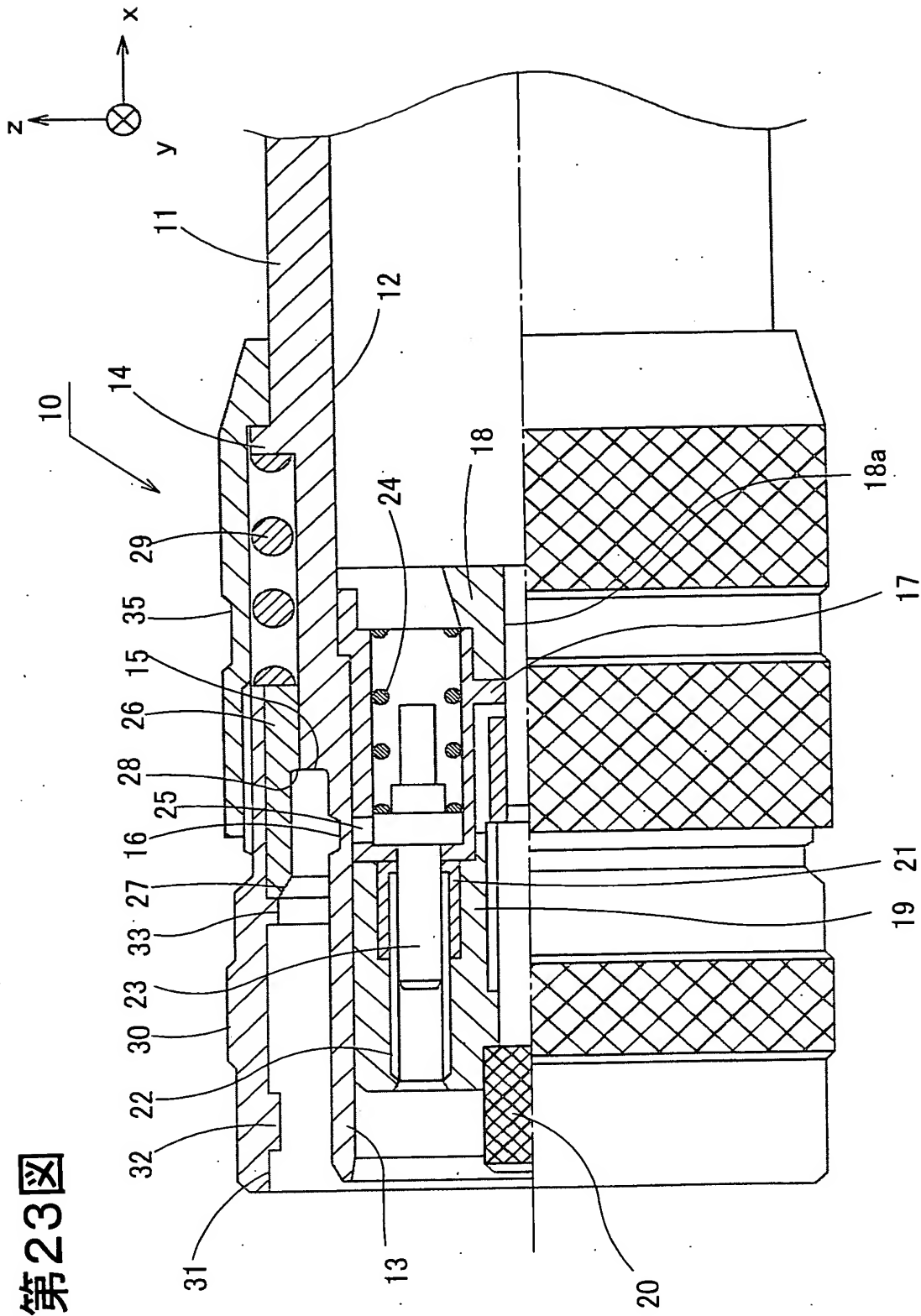


第21図

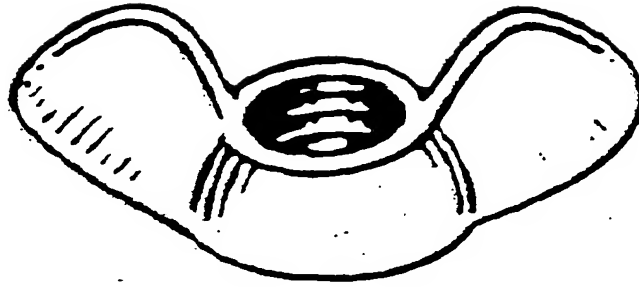


第22図

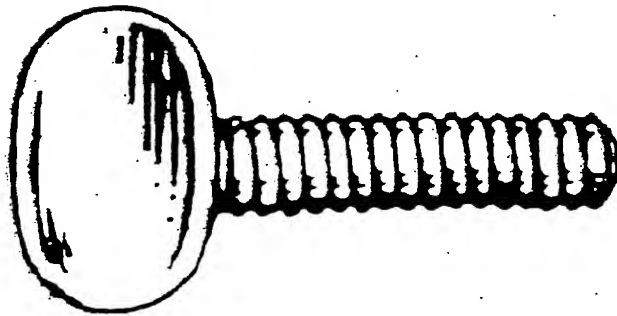




第24図



(a)



(b)